

**PENGARUH MODEL *PROBLEM BASED LEARNING* (PBL) BERBASIS  
*SCIENCE TECHNOLOGY ENGINEERING AND MATHEMATIC* (STEM)  
UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN LITERASI SAINS PESERTA  
DIDIK**

**SKRIPSI**

**Diajukan untuk Melengkapi Tugas-Tugas dan Memenuhi Syarat-Syarat  
Guna Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd)  
Dalam Ilmu Fisika**

**Oleh :**

**RINI WAHYUNI**

**1511090243**

**JURUSAN : PENDIDIKAN FISIKA**



**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG  
1440 H/2019 M**

**PENGARUH MODEL *PROBLEM BASED LEARNING* (PBL) BERBASIS  
*SCIENCE TECHNOLOGY ENGINEERING AND MATHEMATIC* (STEM)  
UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN LITERASI SAINS PESERTA  
DIDIK**

***SKRIPSI***

**Diajukan untuk Melengkapi Tugas-Tugas dan Memenuhi Syarat-Syarat  
Guna Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd)  
Dalam Ilmu Fisika**

***Oleh***

**RINI WAHYUNI**

**1511090243**

***JURUSAN : PENDIDIKAN FISIKA***

**Pembimbing I: Dr. Yuberti, M.Pd  
Pembimbing II: Irwandani, M.Pd**

***FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG  
1440 H/2019 M***

## ABSTRAK

Penelitian mengenai Pengaruh Model *Problem Based Learning* (PBL) berbasis Science Technology Engineering and Mathematics (STEM) untuk Meningkatkan Literasi Sains Peserta Didik di SMP N 23 Bandar Lampung yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh model pembelajaran Pengaruh Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) berbasis Science Technology Engineering and Mathematics (STEM) untuk Meningkatkan Literasi Sains Peserta Didik.

Metode penelitian yang digunakan adalah kuasi eksperimen (*quasy experimental research*) dengan desain penelitian *Randomized Control Group Pretest-Posttest Design*. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh peserta didik kelas VII SMP N 23 Bandar Lampung. Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah teknik *purposive sampling* dengan sampel kelas VII F sebagai kelas eksperimen dan kelas VII G sebagai kelas kontrol. Instrumen pada penelitian ini adalah instrumen tes berupa soal pilihan ganda untuk mengukur kemampuan literasi sains peserta didik dan lembar observasi keterlaksanaan model PBL berbasis STEM. Uji hipotesis penelitian menggunakan Uji-T literasi sains peserta didik setelah memberikan perlakuan kepada kelas eksperimen (VII F) dengan probabilitas (0,05) diperoleh nilai  $t_{hitung} > t_{tabel}$  ( $2,1 > 2,0$ ) dimana  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima sehingga terdapat pengaruh model pembelajaran PBL (*Problem Based Learning*) berbasis STEM (*Science Technology Engineering And Mathematics*) untuk meningkatkan literasi sains peserta didik pada kelas eksperimen, oleh karena itu dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran PBL (*Problem Based Learning*) berbasis STEM (*Science Technology Engineering And Mathematics*) berpengaruh dalam meningkatkan literasi sains peserta didik.





**KEMENTERIAN AGAMA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG  
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN**

Alamat: Jl. Letkol H. Endro Suratmin Sukarame Bandar Lampung Telp. (0721) 703260

**PERSETUJUAN**

Judul Skripsi : **PENGARUH MODEL *PROBLEM BASED LEARNING* (PBL) BERBASIS *SCIENCE TECHNOLOGY ENGINEERING AND MATHEMATICS (STEM)* UNTUK MENINGKATKAN LITERASI SAINS PESERTA DIDIK**

Nama Mahasiswa : **Rini Wahyuni**  
NPM : **1511090243**  
Jurusan : **Pendidikan Fisika**  
Fakultas : **Tarbiyah dan Keguruan**

**MENYETUJUI**

Untuk dimunaqosyah dan dipertahankan dalam sidang munaqosyah  
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung

**Pembimbing I**

  
**Dr. Yuberti, M.Pd**  
**NIP. 197709202006042011**

**Pembimbing II**

  
**Irwandani, M.Pd**  
**NIP. 197709202006042011**

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Pendidikan Fisika

  
**Dr. Yuberti, M.Pd**  
**NIP. 197709202006042011**





**KEMENTERIAN AGAMA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN)  
RADEN INTAN LAMPUNG  
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN**

Alamat: Jl. Letkol H. Endro Suratmin Sukarame Bandar Lampung Telp. (0721) 703260

**PENGESAHAN**

Skripsi dengan judul “Pengaruh Model PBL Berbasis STEM Untuk Meningkatkan Literasi Sains Peserta Didik” disusun oleh: Rini Wahyuni, NPM. 1511090243, Program Studi Pendidikan Fisika, telah diujikan dalam sidang Munaqosyah di Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung pada Hari/Tanggal: Jum’at/ 9 Agustus 2019

**TIM PENGUJI**

Ketua : Dr. H. Rubhan Masykur, M.Pd

Sekretaris : Ardian Asyhari, M.Pd

Pembahas Utama : Indra Gunawan, M.T

Pembahas pendamping I : Dr. Yuberti, M.Pd

Pembahas pendamping II : Irwandani, M.Pd

Mengetahui,  
Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan

Prof. Dr. Hj. Nirva Diana, M.Pd  
NIP. 196408281988032002

## MOTTO

وَأَنْ لَّيْسَ لِلْإِنْسَانِ إِلَّا مَا سَعَى ﴿٣٩﴾

“Dan bahwasanya seorang manusia tiada memperoleh selain apa yang telah diusahakannya”  
(QS. An-Najm : 39)

إِنَّ اللَّهَ لَا يُغَيِّرُ مَا بِقَوْمٍ حَتَّى يُغَيِّرُوا مَا بِأَنْفُسِهِمْ ۚ

“Sesungguhnya Allah tidak merubah Keadaan sesuatu kaum sehingga mereka merubah keadaan yang ada pada diri mereka sendiri”  
(QS. Ar-rad : 11)<sup>1</sup>



---

<sup>1</sup>Departemen Agama RI, *Al-Hikmah Al-Qur'andan Terjemahnya*, ( Bandung : CVPenerbit Diponegoro, 2010), h.108.

## PERSEMBAHAN

Alhamduillahirabill'alaamin, sujud syukur peneliti persembahkan pada Allah SWT yang maha kuasa, atas limpahan berkah dan rahmat yang diberikan-Nya hingga saat ini peneliti dapat mempersembahkan skripsi yang sederhana ini kepada orang-orang tersayang :

1. Kedua orang tuaku tercinta, Ayahanda Suharmanta dan Ibunda Yunani Wati yang telah berjuang mendidiku sejak kecil. Terima kasih atas cinta dan kasih sayang sepenuh hati, dukungan moril maupun materil serta keikhlasan dalam menyelipkan namaku di setiap doamu. Setiap kali keberuntungan itu datang maka aku percaya doa-doamu telah didengar-Nya.
2. Kakakku tersayang, Heni Aryani, Gandi Surya Tama, Astri Marceli, Anggi Asta Sari. Adikku tersayang Diah Utami dan Sapta Gilang Ramadhan. Terima kasih selalu memberikan cinta, kasih sayang, serta semangat untukku.
3. Almamaterku tercinta UIN Raden Intan Lampung.



## **RIWAYAT HIDUP**

Rini Wahyuni lahir di Menggala, pada tanggal 22 Januari 1997. Peneliti merupakan anak kelima dari tujuh bersaudara pasangan Bapak Suharmanta dan Ibu Yunani Wati yang telah mendidik dan mencurahkan cinta kasih sepenuh hati sejak kecil hingga dewasa.

Peneliti menempuh pendidikan formal pertama kali di sekolah di SD N 1 Menggala Kec. Menggala pada tahun 2003. Setelah itu menempuh sekolah menengah pertama di SMP N 1 Menggala Kab. Tulang Bawang. Setelah peneliti menyelesaikan pendidikan di sekolah menengah pertama, peneliti melanjutkan sekolah ke SMA N 1 Menggala Kab. Tulang Bawang pada tahun 2012. Setelah lulus SMA, tahun 2015 peneliti melanjutkan studi di perguruan tinggi UIN Raden Intan Lampung pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan dengan program studi Pendidikan Fisika.

Peneliti melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di desa Purwodadi Simpang Kabupaten Lampung Selatan dan Praktek Pengalaman Lapangan (PPL) di SMK Taruna Bandar Lampung.



## KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

*Assalamualaikum Wr.Wb*

Alhamduillahirabill‘alaamin, sujud syukur peneliti persembahkan pada Allah SWT yang maha kuasa, atas limpahan berkah dan rahmat yang diberikan-Nya hingga saat ini peneliti dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Pengaruh Model *Problem Based Learning* (PBL) Berbasis *Science Technology Engineering And Mathematics* (STEM) untuk Meningkatkan Literasi Sains Peserta Didik”**. Sholawat teriring salam semoga selalu tercurahkan kepada baginda suri tauladan Nabi Muhammad SAW, keluarga serta para sahabatnya yang kita nantikan syafaatnya di yaumul akhir.

Tujuan dalam penyusunan skripsi ini untuk melengkapi tugas-tugas dan memenuhi syarat-syarat dalam menyelesaikan studi pada program studi strata satu (S1) Pendidikan Fisika, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, UIN Raden Intan Lampung guna memperoleh gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd). Atas dukungan dan bantuan semua pihak dalam menyelesaikan skripsi ini, peneliti mengucapkan terima kasih kepada :

1. Ibu Prof. Dr. Hj. Nirva Diana, M.Pd selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung beserta jajarannya.
2. Ibu Dr. Yuberti, M.Pd selaku ketua program studi Pendidikan Fisika Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung.
3. Ibu Sri Latifah, M.Sc selaku sekretaris program studi Pendidikan Fisika Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung sekaligus sebagai Pembimbing I peneliti.
4. Bapak Irwandani, M.Pd selaku pembimbing II, peneliti mengucapkan terima kasih kepada Pembimbing I dan Pembimbing II atas bimbingan, masukan yang sangat berharga serta pengorbanan waktu dan kesabaran

yang luar biasa dalam membimbing sejak awal hingga akhir pembuatan skripsi.

5. Bapak dan Ibu dosen Fakultas Tarbiyah dan Keguruan (khususnya dosen program studi Pendidikan Fisika) yang telah memberikan ilmu yang tak terhingga selama menempuh pendidikan di program studi Pendidikan Fisika UIN Raden Intan Lampung.
6. Kepala Sekolah, Waka Kurikulum, Guru dan Staf di SMP N 23 Bandar Lampung yang telah memberikan bantuan dalam penyusunan skripsi ini.
7. Guru mata pelajaran IPA Ibu Dra. Endang Purwanti dan bapak Drs. Irsad yang telah memberikan kesempatan, bantuan, dan masukan yang bernilai.
8. Sahabat-sahabat seperjuanganku di Pendidikan Fisika angkatan 2015 yang telah memberikan warna, mengukir cerita bersama selama hampir 4 tahun.
9. Seluruh sahabat seperjuanganku Fisika A 2015 tersayang sejak awal hingga akhir semester yang telah membantuku, menemaniku dan saling memberi semangat.
10. Sahabat-sahabat terdekatku Zaqiyatunnisak, Umi Ismawa Kulsum, Bepi Patrira, Adyt Anugrah, Siti Hotijah, Ari Susanti, Nurlina, Lia Purnama, Dilla Septiana, Dinda Septiana, Yuda Pratama, Rizki Pratama, Tiara Ulfa Kartika, Yulistiana, Devi Puspita, Ayu Wahyuningrum tersayang yang telah menemaniku, memotivasi diriku dan selalu memberikan semangat kepadaku dalam pembuatan skripsi ini.
11. Sahabat-sahabat pejuang bimbingan Tri utami Milla Sundari, Dudi Haidy, Della, Nia, Melisa, Jella, Iqbal, Wahyu, Kakak Wida dan Kakak Gita yang selalu membantuku dan berjuang bersama-sama dalam satu bimbingan untuk pembuatan skripsi.
12. Semua pihak yang telah membantu dan tak mungkin satu per satu dapat peneliti tuliskan.

Peneliti berharap semoga Allah SWT membalas semua kebaikan dan keikhlasan semua pihak dalam membantu menyelesaikan skripsi ini. Peneliti juga menyadari keterbatasan dan kekurangan yang ada pada penulisan skripsi ini. Sehingga peneliti juga mengharapkan saran dan kritik yang membangun bagi

peneliti. Akhirnya semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi peneliti dan juga pembaca.

*Wassalamualaikum Wr.Wb.*

Bandar Lampung,      Juli 2019  
Peneliti,

Rini Wahyuni  
1511090243





## DAFTAR ISI

|                       |      |
|-----------------------|------|
| HALAMAN JUDUL .....   | i    |
| ABSTRAK .....         | ii   |
| PERSETUJUAN .....     | iii  |
| PENGESAHAN .....      | iv   |
| MOTTO .....           | v    |
| PERSEMBAHAN .....     | vi   |
| RIWAYAT HIDUP .....   | vii  |
| KATA PENGANTAR .....  | viii |
| DAFTAR ISI.....       | x    |
| DAFTAR TABEL.....     | xv   |
| DAFTAR GAMBAR.....    | xvii |
| DAFTAR LAMPIRAN ..... | xix  |

### BAB I PENDAHULUAN

|                                  |    |
|----------------------------------|----|
| A. Latar Belakang Masalah .....  | 1  |
| B. Identifikasi Masalah.....     | 9  |
| C. Pembatasan Masalah.....       | 10 |
| D. Rumusan Masalah.....          | 10 |
| E. Tujuan Penelitian .....       | 10 |
| F. Manfaat Penelitian .....      | 11 |
| 1. Manfaat Secara Teoritis ..... | 11 |
| 2. Manfaat Secara Praktis .....  | 11 |

### BAB II TINJAUAN PUSTAKA

|   |    |
|---|----|
| A. Model Pembelajaran .....                           | 13 |
| 1. Pengertian PBL .....                               | 14 |
| 2. Manfaat Pembelajaran PBL .....                     | 18 |
| 3. Tahapan Pembelajaran PBL .....                     | 19 |
| 4. Keunggulan dan Kelemahan Model PBL.....            | 20 |
| 5. Karakteristik yang tercakup dalam proses PBL ..... | 21 |
| B. Pembelajaran Berbasis STEM .....                   | 22 |
| 1. Pengertian Pembelajaran STEM .....                 | 22 |
| 2. Kelebihan Pembelajaran STEM .....                  | 29 |
| C. Literasi Sains.....                                | 30 |
| 1. Pengertian Literasi Sains .....                    | 30 |
| 2. Domain Literasi Sains .....                        | 33 |

|  |    |
|--|----|
| 3. Karakteristik Literasi Sains .....                        | 35 |
| 4. Kemampuan Literasi Sains Peserta Didik di Indonesia ..... | 36 |
| 5. Tingkat Literasi Sains Manusia .....                      | 38 |
| 6. Peranan Literasi Sains dalam Pendidikan .....             | 40 |
| D. Kerangka Pembelajaran .....                               | 42 |
| E. Pencemaran Lingkungan .....                               | 45 |
| 1. Pengertian Pencemaran Lingkungan .....                    | 45 |
| 2. Dampak pencemaran lingkungan .....                        | 49 |
| 3. Cara menanggulangi pencemaran lingkungan .....            | 50 |
| 4. Limbah dan Pemanfaatannya .....                           | 51 |
| F. Hasil Penelitian Yang Relevan .....                       | 53 |
| G. Kerangka Berfikir .....                                   | 56 |
| H. Hipotesis .....   | 58 |

### **BAB III METODE PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN**

|   |    |
|---|----|
| A. Tempat dan Waktu Penelitian .....    | 59 |
| 1. Tempat Penelitian .....              | 59 |
| 2. Waktu Penelitian .....               | 59 |
| B. Metode Penelitian .....              | 60 |
| C. Desain Penelitian .....              | 61 |
| D. Populasi dan Sampel .....            | 62 |
| 1. Populasi .....                       | 62 |
| 2. Sampel .....                         | 63 |
| 3. Teknik Sampling .....                | 63 |
| E. Rancangan Perlakuan .....            | 64 |
| 1. Variabel Penelitian .....            | 64 |
| a. Variabel Bebas (Independen) .....    | 64 |
| b. Variabel Terikat (Dependen) .....    | 65 |
| 2. Definisi Operasional .....           | 65 |
| 3. Prosedur Penelitian .....            | 69 |
| a. Tahapan Persiapan Penelitian .....   | 69 |
| b. Tahapan Pelaksanaan Penelitian ..... | 70 |
| c. Tahapan Akhir Penelitian .....       | 71 |
| F. Teknik Pengumpulan Data .....        | 73 |
| 1. Tes .....                            | 73 |
| 2. Observasi .....                      | 73 |
| 3. Dokumentasi .....                    | 74 |

|  |     |
|--|-----|
| G. Instrumen Penelitian .....  | 74  |
| H. Uji Coba Instrumen .....  | 75  |
| 1. Uji Validitas .....   | 75  |
| 2. Uji Reabilitas Tes .....  | 77  |
| 3. Uji Tingkat Kesukaran .....                                       | 79  |
| 4. Uji Daya Pembeda.....   | 80  |
| 5. Fungsi Pengecoh ( <i>Distractor</i> ) .....                       | 82  |
| I. Teknik Analisis Data.....   | 83  |
| 1. Uji Normalitas .....  | 83  |
| 2. Uji Homogenitas .....   | 84  |
| 3. Uji Hipotesis (Uji-T) .....                                       | 85  |
| 4. Uji Hasil Observasi .....   | 87  |
| <b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b>                                   |     |
| A. Keterlaksanaan Pelaksanaan .....                                  | 88  |
| B. Hasil Penelitian .....  | 105 |
| 1. Hasil Literasi Sains Peserta Didik.....                           | 105 |
| 2. Uji Prasyarat.....  | 106 |
| a. Uji Normalitas.....   | 106 |
| b. Uji Homogenitas .....   | 107 |
| c. Uji Hipotesis.....  | 108 |
| d. Uji Hasil Observasi .....   | 109 |
| C. Hasil Analisis Per Indikator .....                                | 109 |
| 1. Analisis Literasi Sains Berdasarkan Aspek Pengetahuan Sains ..... | 109 |
| 2. Analisis Literasi Sains Berdasarkan Aspek Kompetensi Sains.....   | 111 |
| <b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b>                                    |     |
| A. Kesimpulan .....  | 113 |
| B. Saran .....   | 114 |
| <b>DAFTAR PUSTAKA</b>  |     |
| <b>LAMPIRAN</b>  |     |



## DAFTAR GAMBAR

### Halaman

|  |     |
|--|-----|
| <b>Gambar 2.1</b> Bagan Untuk mengkonstruksi dan menganalisis instrumen tes literasi sains ..... | 35  |
| <b>Gambar 2.2</b> Pencemaran udara .....   | 47  |
| <b>Gambar 2.3</b> Pencemaran Air .....   | 48  |
| <b>Gambar 2.4</b> Pencemaran Tanah.....  | 49  |
| <b>Gambar 2.5</b> Bagan Kerangka Berfikir.....   | 57  |
| <b>Gambar 3.1</b> Tahap Perencanaan.....   | 72  |
| <b>Gambar 4.1</b> Orientasikan Peserta didik Kepada Suatu Permasalahan .....                     | 90  |
| <b>Gambar 4.2</b> Hasil Identifikasi Masalah Peserta Didik .....                                 | 91  |
| <b>Gambar 4.3</b> Jawaban Peserta didik.....   | 92  |
| <b>Gambar 4.4</b> Hasil Presentasi Dan Jawaban Peserta Didik.....                                | 93  |
| <b>Gambar 4.5</b> Hasil Kesimpulan Peserta Didik.....  | 94  |
| <b>Gambar 4.6</b> Percobaan Sederhana Tentang Pencemaran Udara .....                             | 96  |
| <b>Gambar 4.7</b> Hasil Identifikasi Masalah Peserta Didik .....                                 | 97  |
| <b>Gambar 4.8</b> Hasil Diskusi Salah Satu Kelompok.....   | 98  |
| <b>Gambar 4.9</b> Hasil Percobaan Yang Telah Dilakukan Oleh Pendidik.....                        | 100 |
| <b>Gambar 4.10</b> Hasil Percobaan Yang Telah Dilakukan Oleh Peserta didik .....                 | 100 |
| <b>Gambar 4.11</b> Hasil Identifikasi Permasalahan Peserta Didik.....                            | 101 |
| <b>Gambar 4.12</b> Hasil Diskusi Perwakilan Kelompok .....                                       | 102 |
| <b>Gambar 4.13</b> Presentasi Hasil Diskusi Perwakilan Kelompok.....                             | 103 |
| <b>Gambar 4.14</b> Hasil Kesimpulan Perwakilan Kelompok.....                                     | 104 |

## DAFTAR TABEL

### Halaman

|  |     |
|--|-----|
| <b>Tabel 1.1</b> Persentasi Nilai Literasi Sains Peserta Didik .....   | 4   |
| <b>Tabel 2.1</b> Nilai Literasi Siswa Indonesia Berdasarkan Hasil Studi PISA .....   | 37  |
| <b>Tabel 2.2</b> Skor Kemampuan Literasi Sains Peserta Didik Indonesia TIMSS<br>dari Tahun 1999-2011 .....                       | 38  |
| <b>Tabel 2.3</b> skor kemampuan literasi sains peserta didik indonesia PISA dari<br>tahun 2000-2012 .....                        | 39  |
| <b>Tabel 2.4</b> Kerangka Pembelajaran.....  | 42  |
| <b>Tabel 3.1</b> Desain Penelitian .....   | 61  |
| <b>Tabel 3.2</b> Interpretasi Indek Korelasi “r” <i>Product Moment</i> .....   | 76  |
| <b>Tabel 3.3</b> Kriteria Untuk Validitas Butir Soal .....   | 76  |
| <b>Tabel 3.4</b> Hasil Uji Validitas Butir Soal.....   | 77  |
| <b>Tabel 3.5</b> Kriteria Reabilitas.....  | 78  |
| <b>Tabel 3.6</b> Uji Tingkat Kesukaran .....   | 79  |
| <b>Tabel 3.7</b> Tabel Hasil Uji Tingkat Kesukaran Butir Soal .....  | 80  |
| <b>Tabel 3.8</b> Klasifikasi Daya Pembeda.....   | 81  |
| <b>Tabel 3.9</b> Hasil Uji Daya Pembeda Soal .....   | 81  |
| <b>Tabel 4.1</b> Distribusi Frekuensi Hasil Literasi Sains Peserta Didik .....   | 105 |
| <b>Tabel 4.2</b> Kategori Literasi Sains .....   | 105 |
| <b>Tabel 4.3</b> Uji Normalitas Pretest Dan Posttest Kemampuan Literasi Sains Peserta<br>Didik Kelas Eksperimen Dan Kontrol..... | 106 |
| <b>Tabel 4.4</b> Hasil Uji Homogenitas Kelas Eksperimen Dan Kontrol.....   | 107 |
| <b>Tabel 4.5</b> Hasil Uji Hipotesis Kelas Eksperimen Dan Kontrol .....  | 108 |
| <b>Tabel 4.6</b> Data Kemampuan Literasi Sains Peserta Didik Aspek Pengetahuan<br>Sains.....                                     | 110 |
| <b>Tabel 4.7</b> Data Kemampuan Literasi Sains Peserta Didik Aspek Kompetensi<br>Sains.....                                      | 111 |

## DAFTAR LAMPIRAN

### LAMPIRAN A

|  |     |
|--|-----|
| 1. Silabus .....   | 121 |
| 2. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) Kelas Eksperimen ..... | 133 |
| 3. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) Kelas Kontrol.....     | 179 |
| 4. Kisi-Kisi Tes <i>Pretest-Posttest</i> Literasi Sains.....     | 210 |
| 5. Soal Tes <i>Pretest-Posttest</i> Literasi Sains .....         | 213 |
| 6. Kunci Jawaban Tes <i>Pretest-Posttest</i> Literasi Sains..... | 224 |
| 7. Lembar Kerja Kelompok (LKK) .....                             | 225 |
| 8. Lembar Validasi Instrumen Penelitian .....                    | 231 |
| 9. Lembar Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran .....            | 243 |

### LAMPIRAN B

|  |     |
|--|-----|
| 1. Hasil Uji Validitas Soal .....                                    | 253 |
| 2. Hasil Uji Taraf Kesukaran Soal.....                               | 254 |
| 3. Hasil Uji Daya Pembeda Soal .....                                 | 255 |
| 4. Hasil Uji Pengecoh .....  | 256 |
| 5. Hasil Uji Realibilitas .....                                      | 257 |
| 6. Hasil Uji Normalitas.....   | 258 |
| 7. Hasil Uji Homogenitas .....                                       | 260 |
| 8. Hasil Uji Hipotesis.....  | 262 |
| 9. Hasil Hasil Obeservasi Keterlaksanaan Pembelajaran.....           | 264 |
| 10. Hasil Pretest dan Posttest Kelas Eksperimen dan Konrol .....     | 265 |
| 11. Hasil Analisis Literasi Sains Kelas Eksperimen dan Kontrol ..... | 267 |

### LAMPIRAN C

|  |     |
|--|-----|
| 1. Dokumentasi Pembelajaran .....        | 269 |
| 2. Nota Dinas .....                      | 274 |
| 3. Surat Pra Penelitian .....            | 276 |
| 4. Surat Balasan Pra Penelitian.....     | 277 |
| 5. Lembar Acc Proposal .....             | 278 |
| 6. Lembar Pengesahan Proposal .....      | 279 |
| 7. Surat Penelitian.....                 | 280 |
| 8. Surat Balasan Penelitian .....        | 281 |
| 9. Kartu Konsultasi .....                | 282 |
| 10. Surat Keterangan Bebas Plagiat.....  | 294 |
| 11. Surat Pernyataan Teman Sejawat ..... | 299 |



# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang Masalah

Manusia membutuhkan pendidikan dalam kehidupannya, pendidikan membebaskan diri dari kebodohan, keteringgalan dan dapat meningkatkan sumber daya manusia (SDM) yang lebih berkualitas dan bernilai. Pendidikan di zaman modern ini, memiliki peranan yang sangat penting dalam perkembangan suatu bangsa dan negara. Sehingga perlu adanya peningkatan kualitas pendidikan,<sup>2</sup> yang mana dapat mengembangkan potensi dan kecerdasan intelektual seseorang melalui pendidikan disiplin ilmu. Pendidikan itu sendiri merupakan kebutuhan yang sangat penting bagi setiap individual karena dengan adanya pendidikan manusia bisa belajar dengan baik dan dapat mengembangkan potensi yang ada pada diri manusia dengan melalui berbagai proses pembelajaran yang terstruktur sesuai dengan peraturan pemerintah sehingga dapat memenuhi kebutuhan hidup.<sup>3</sup> Fungsi pendidikan yaitu mempersiapkan generasi muda untuk memegang peranan dimasa yang akan datang.<sup>4</sup>

Oleh karena itu, pendidikan merupakan hal yang sangat penting untuk menjadikan manusia yang lebih berkualitas dan percaya diri sehingga dapat

---

<sup>2</sup> S. Prihatiningtyas, T. Prastowo, and B. Jatmiko, 'Implementasi Simulasi PhET Dan KIT Sederhana Untuk Mengajarkan Keterampilan Psikomotor Siswa Pada Pokok Bahasan Alat Optik', *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 2.1 (2013), h.18 <<http://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/jpii>>.

<sup>3</sup> Rahma Diani, 'Pengaruh Penekatan Saintifik Berbantuan LKS Terhadap Hasil Belajar Fisika Peserta Didik Kelas XI SMA Perintis 1 Bandar Lampung', *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika 'Al-BiRuNi'*, 5.April (2016), h.83 <<https://doi.org/10.24042/jpifalbiruni.v5i1.108>>.

<sup>4</sup> Chairul Anwar, 'Manusia Dalam Pendidikan' (Yogyakarta: SUKA-Press, 2014), p. h.62.

memajukan suatu bangsa dan negara agar dapat bersaing dengan negara-negara lain dalam dunia pendidikan.

Allah berfirman dalam ayat Al-quran:

وَمَا أَرْسَلْنَا مِنْ قَبْلِكَ إِلَّا رِجَالًا نُوْحِيَ إِلَيْهِمْ فَسْأَلُوا أَهْلَ الذِّكْرِ إِنْ كُنْتُمْ لَا تَعْلَمُونَ ﴿٤٣﴾

Artinya : “Dan Kami tidak mengutus sebelum kamu, kecuali orang-orang lelaki yang Kami beri wahyu kepada mereka; Maka bertanyalah kepada orang yang mempunyai pengetahuan jika kamu tidak mengetahui”. (An-Nahl: 43)

Ayat di atas menjelaskan tentang pendidikan yang diutamakan karena pendidikan merupakan kebutuhan manusia yang amat sangatlah penting, pendidikan dapat mengubah takdir manusia dari yang hanya dipandang rendah dalam status sosial menjadi yang lebih tinggi karena mempunyai pendidikan dan kualitas yang tinggi. Manusia yang berpendidikan juga dipandang lebih istimewa dibandingkan orang yang tidak berpendidikan. Allah SWT mengistimewakan bagi manusia yang beriman dan berilmu.

Sains sebagai bagian dari ilmu pengetahuan terbentuk dari interrelasi antara sikap dan proses sains, penyelidikan fenomena alam, dan produk keilmuan.<sup>5</sup> Sedangkan kemampuan literasi sains diartikan sebagai kemampuan seseorang untuk membedakan fakta-fakta sains dari beragam informasi, mengenal dan menganalisis penggunaan serta kemampuan untuk mengorganisasi, menganalisis, menginterpretasikan dan informasi sains.<sup>6</sup>

---

<sup>5</sup> Antania Dhana Paramita, ‘Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Literasi Sains Materi Suhu Dan Kalor’, 2016, h.16.

<sup>6</sup> N. Maturradiyah and A. Rusilowati, ‘Analisis Buku Ajar Fisika SMA Kelas XII Di Kabupaten Pati Berdasarkan Muatan Literasi Sains’, *Unnes Physics Education Journal*, 4.1 (2015), h.2 <<http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/upej%0AANALISIS>>.

Dengan adanya pendidikan tentang literasi sains, peserta didik dapat lebih teliti dan dapat menyelesaikan masalah yang di hadapinya dan dapat membedakan fakta-fakta sains dari beragam informasi secara logis terutama dalam menghadapi perkembangan pendidikan dan persaingan global saat ini.

Indonesia adalah negara yang telah ikut serta dalam *Programme for International Student Assesment* (PISA) di luar negara industri maju yang berkerjasama dengan *Organization for Economic Cooperation and Development* (OECD). PISA merupakan salah satu program kerjasama yang dibentuk oleh OECD pada tahun 1997. PISA pada tahun 2006, siswa di Indonesia pada kemampuan sains memperoleh peringkat ke-50 dari 57 sains anak Indonesia rendah. Rendahnya tingkat literasi sains anak Indonesia dalam PISA berkaitan erat dengan adanya kesenjangan yang besar antara kurikulum dan pembelajaran IPA yang diterapkan di sekolah-sekolah di Indonesia dengan tuntutan PISA.<sup>7</sup>

Skor kemampuan literasi sains peserta didik Indonesia hasil studi TIMSS dari tahun 1999-2011, menunjukkan bahwa peringkat literasi sains peserta didik Indonesia menurun, dan semakin banyak negara yang mengikuti tes literasi sains maka negara Indonesia semakin menurun tingkat prestasinya. Begitu juga pencapaian literasi sains peserta didik Indonesia menurut PISA diukur secara periodik setiap lima tahun sekali.<sup>8</sup>

Penilaian literasi sains yang telah dilakukan negara Indonesia adalah salah satu bentuk partisipasi Indonesia dalam dunia pendidikan, penilaian literasi yang

---

<sup>7</sup> Maturradiah and Rusilowati.

<sup>8</sup> Ahmad Ali Irfan Ardiansyah, Dedi Irwandi, and Dewi Murniati, 'Analisis Literasi Sains Siswa Kelas XI IPA Pada Materi Hukum Dasar Kimia Di Jakarta Selatan', *Jurnal Kimia Dan Pendidikan*, 1.2 (2016), h.2.



dilakukan oleh beberapa negara membuktikan bahwa literasi sains sangatlah penting di dalam dunia pendidikan. Semakin banyak negara yang ikut berpartisipasi dalam penilaian literasi sains maka semakin menurun tingkat prestasi literasi sains di Indonesia. Ini membuktikan bahwa literasi sains di Indonesia tergolong rendah. Rendahnya literasi sains peserta didik juga terjadi di SMP Negeri 23 Bandar Lampung. Hasil dari uji coba yang dilakukan oleh peneliti menunjukkan bahwa SMP Negeri 23 Bandar Lampung merupakan salah satu sekolah yang literasi sainsnya masih sangat rendah yaitu sebesar 48% dan 54%. Ini dibuktikan dari hasil kriteria presentase penilaian kemampuan literasi sains, menunjukkan apabila interval  $\leq 54\%$  tingkat literasi sains sangat rendah.<sup>9</sup>

**Tabel 1. 1 Presentase Nilai Literasi Sains Peserta Didik SMP N 23 Bandar Lampung**

| No | Kelas Uji | Presentase Hasil Pra | Kategori Literasi Sains |
|----|-----------|----------------------|-------------------------|
| 1  | VII F     | 48%                  | Sangat Rendah           |
| 2  | VII G     | 54%                  | Sangat Rendah           |

(Sumber: Hasil Pra Penelitian SMP N 23 Bandar Lampung)

Berdasarkan hasil wawancara dengan guru mata pelajaran IPA kelas VII SMP Negeri 23 Bandar Lampung, dapat disimpulkan bahwa untuk penilaian literasi sains di sekolah tersebut belum pernah dilakukan oleh guru, akan tetapi di sekolah tersebut sudah mulai memasukan sedikit demi sedikit pendidikan tentang literasi sains dalam pembelajaran IPA. Penerapan pembelajaran IPA telah menggunakan model pembelajaran yang bervariasi untuk menunjang hasil belajar

<sup>9</sup> Risa Hartati and Ardian Asyhari, 'Profil Peningkatan Kemampuan Literasi Sains Siswa Melalui Pembelajaran Saintifik', *Pendidikan Fisika Al-Biruni*, 4.1 (2015), h.3.

peserta didik agar lebih baik lagi, namun berdasarkan argumen dari guru menyatakan bahwa walaupun sudah menerapkan model pembelajaran yang beragam peserta didik masih pasif dan menganggap bahwa model pembelajaran yang diterapkan guru masih kurang menarik dan membosankan. Penerapan dengan menggunakan model pembelajaran yang menarik juga terkadang memiliki kendala untuk menunjang keefektifan belajar peserta didik seperti proyektor yang kurang dan alat-alat yang menunjang proses pembelajaran, dalam proses pembelajaran guru menggunakan metode ceramah dan diskusi. Sehingga dalam proses pembelajaran masih berpusat pada guru (*Teacher Center*).<sup>10</sup>

Berdasarkan hasil dari uji coba pra penelitian yang dilakukan oleh peneliti tentang hasil kemampuan literasi sains yang di miliki oleh peserta didik SMP Negeri 23 Bandar Lampung yang di uji dengan menggunakan soal sebanyak 10 butir soal pilihan ganda (PG) dengan mendapatkan hasil yang sangat rendah, uji coba yang dilakukan di kelas VII dengan sampel berjumlah dua kelas yang masing-masing kelas berjumlah 30 dan 31 peserta didik. Hasil uji coba tentang literasi sains yang di dapatkan berjumlah 48% dan 54%, untuk mengatasi dan meningkatkan literasi sains peserta didik, guru dapat melakukannya dengan berbagai macam model pembelajaran salah satu model pembelajaran yang dapat meningkatkan literasi sains yaitu dengan menggunakan model pembelajaran yang mengubah pola pembelajaran menjadi *Student Center*, peserta didik yang menjadi

---

<sup>10</sup> Irsad, *Hasil Wawancara Guru Mata Pelajaran IPA SMP Negeri 23 Bandar Lampung* (Lampung, 2019).

pusat pembelajaran, salah satu model pembelajaran yang sesuai dengan pola *Student Centered* adalah *Problem Based Learning* (PBL).<sup>11</sup>

Menurut Brickman salah satu model pembelajaran yang cocok dengan pembelajaran *Student Centered* yaitu *problem based learning*,<sup>12</sup> yang dapat membuat peserta didik berfikir dengan keras pada saat pembelajaran berlangsung sehingga kemampuan literasi sains peserta didik dapat meningkat. Sedangkan model pembelajaran itu sendiri merupakan representasi suatu proses dan/atau naratif, dengan menunjukkan unsur-unsur utama serta strukturnya.<sup>13</sup>

Menurut Rusman, PBL merupakan salah satu pendekatan pembelajaran yang digunakan untuk merangsang berpikir tingkat tinggi siswa dalam situasi yang berorientasi pada masalah dunia nyata. Hasil penelitian Afolabi, menyatakan bahwa terdapat perubahan yang signifikan terhadap hasil belajar siswa dengan menggunakan model *problem based learning* di bandingkan dengan model konvensional.<sup>14</sup> Albanese dan Mitchel memperkuat bahwa dibandingkan dengan model pembelajaran konvensional, lebih baik digunakan model pembelajaran berbasis masalah yang mampu mengkonstruksi konsep dan mengembangkan keterampilan proses.<sup>15</sup> Model ini merancang masalah yang mengharuskan siswa

---

<sup>11</sup> Rizka Hasmi Nasution, Sahyar, and Ridwan A Sani, 'Analisis Perangkat Pembelajaran Fisika Berbasis Model Problem Based Learning', *Jurnal Pendidikan Fisika*, 5.2 (2016), 92–95 <<http://jurnal.unimed.ac.id/2012/index.php/jpf>>.

<sup>12</sup> Aditya Rakhmawan, Agus Setiabudi, and Ahmad Mudzakir, 'Perancangan Pembelajaran Literasi Sains Berbasis Inkuiri Pada Kegiatan Laboratorium', *Jurnal Penelitian Dan Pembelajaran IPA*, 1.1 (2015), 143–52.

<sup>13</sup> Yuberti, "Penelitian Dan Pengembangan" yang Belum Diminati Dan Persfektifnya', *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika 'Al-BiRuNi'*, VOL. 3.NO. 2 (2014), h. 9 <<https://doi.org/10.24042/jpifalbiruni.v3i2.69>>.

<sup>14</sup> Nasution, Sahyar, and Sani.

<sup>15</sup> Heni Rusnayati and Eka Cahya Prima, 'Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning Dengan Pendekatan Inkuiri Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Dan Penguasaan Konsep Elastisitas Pada Si ...', 2015, h.3 <<https://doi.org/10.18269/jpmipa.v16i1.279>>

untuk memperoleh pengetahuan penting, membuat mereka mahir dalam memecahkan masalah, memiliki strategi belajar sendiri, dan memiliki keterampilan untuk berpartisipasi dalam kegiatan kelompok. Model Pembelajaran Berbasis Masalah diharapkan dapat memberikan peluang bagi siswa untuk dapat meningkatkan keterampilan kerja ilmiah mereka.<sup>16</sup>

Berdasarkan penjelasan diatas dapat disimpulkan bawa model pembelajaran PBL merupakan model pembelajaran yang sangat cocok digunakan dalam proses pembelajaran yang berpusat pada peserta didik (*student center*) untuk merangsang berfikir tingkat tinggi peserta didik dan dapat meningkatkan pemikiran kritis pada peserta didik dalam keadaan yang berorientasi pada masalah dunia nyata.

Sedangkan *STEM education* adalah suatu pendekatan pembelajaran yang mendorong peserta didik untuk mendesain, mengembangkan dan memanfaatkan teknologi, dapat mengasah kognitif, manipulatif dan afektif, serta mengaplikasikan pengetahuan. *STEM education* dapat melatih peserta didik dalam mengaplikasikan pengetahuannya untuk membuat desain sebagai bentuk pemecahan masalah. Perluasan kegunaan *STEM education* muncul karena setelah diimplementasikan dalam pembelajaran, ternyata pendekatan ini mampu meningkatkan penguasaan pengetahuan, mengaplikasikan pengetahuan untuk memecahkan masalah.<sup>17</sup> Integrasi dari pendekatan *STEM education* ini membantu peserta didik dalam menganalisis dan memecahkan permasalahan yang terjadi

---

<sup>16</sup> Rahma Diani, Yuberti, and M. Ridho Syarlisjisman, 'Web-Enhanced Course Based On Problem-Based Learning ( Pbl ): Development Of Interactive Learning Media For Basic Physics II', *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika 'Al-BiRuNi'*, 7.April (2018), h. 107  
<<https://doi.org/10.24042/jipfalbiruni.v7i1.2849>>.

<sup>17</sup> Ratna Farwati and others, 'Integrasi Problem Based Learning Dalam STEM Education Berorientasi Pada Aktualisasi Literasi Lingkungan Dan Kreativitas', 2015, h.3-4.



didalam kehidupan nyata sehingga peserta didik siap untuk melakukan proses pembelajaran.<sup>18</sup>

Berdasarkan penjelasan diatas, *STEM education* sangat cocok dikolaborasikan dengan pembelajaran berbasis masalah (PBL). Dengan demikian, semua pencapaian dalam pembelajaran yang di difasilitasi oleh mata pelajaran IPA yang diperkirakan dapat terwujud melalui implementasi PBL-STEM. Pencapaian pembelajaran tersebut dapat dikatakan mampu meningkatkan kemampuan literasi sains peserta didik.

Berbagai penelitian sebelumnya yang mendukung untuk meningkatkan kemampuan literasi sains, seperti penelitian Arifatun nisa, dkk, 2015 “Efektivitas Penggunaan Modul Terintegrasi Etnois Dalam Pembelajaran Berbasis Masalah Untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa”.<sup>19</sup> Penelitian Listiana, 2018

“Implementasi Pendekatan Pembelajaran *Science, Technology, Engineering, And Mathematics* (STEM) untuk Meningkatkan Literasi Sains Pada Siswa SMA”.<sup>20</sup>

Beda penelitian dengan peneliti sebelumnya bahwa pada penelitian ini menggunakan model pembelajaran dan pendekatan pembelajaran yaitu model pembelajaran PBL berbasis STEM untuk meningkatkan literasi sains peserta

---

<sup>18</sup> I Ismail, Anna Permanasari, and Wawan Setiawan, ‘Efektivitas Virtual Lab Berbasis STEM Dalam Meningkatkan Literasi Sains Siswa Dengan Perbedaan Gender STEM-Based Virtual Lab Effectiveness in Improving the Scientific Literacy of Students with Gender Differences’, *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, VOL. 2 NO. 2 (2016), h.2 <<http://journal.uny.ac.id/index.php/jipi> Jurnal>.

<sup>19</sup> Nisa Arifatun, Sudarmin, and Samini, ‘Efektivitas Penggunaan Modul Terintegrasi Etnois Dalam Pembelajaran Berbasis Masalah Untuk Meningkatkan Literasi Sains’, VOL. 4. NO. 3 (2015), 1049–56.

<sup>20</sup> Listiana, ‘Implentasi Pendekatan Pembelajaran *Science, Technology, Engineering, and Mathematics* (STEM) Untuk Meningkatkan Literasi Sanis Pada Siswa SMA’ (Universitas Lampung, 2018).

didik, dan lokasi peneliti yang akan diteliti berbeda dari lokasi penelitian sebelumnya.

Hasil dari pra penelitian yang telah dilakukan disekolahan tersebut belum pernah menerapkan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) berbasis *Science, Technology, Engineering, And Mathematics* (STEM) terhadap kemampuan literasi sains peserta didik. Oleh karena itu peneliti akan melakukan penelitian yang berjudul “Pengaruh Model Pembelajaran *Problem Based Learning* berbasis *Science, Technology, Engineering, And Mathematics* (STEM) untuk Meningkatkan Kemampuan Literasi Sains Peserta Didik”.

## **B. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang diatas ada beberapa masalah yang dapat diidentifikasi, yaitu:

1. Kemampuan literasi sains peserta didik masih rendah.
2. Proses pembelajaran masih berpusat kepada guru (*Teacher Center*).
3. Model pembelajaran yang digunakan sudah beragam namun masih monoton sehingga peserta didik cepat jenuh dan bosan.
4. Penerapan model pembelajaran belum berorientasi pada peningkatan kemampuan literasi sains.
5. Pada saat pembelajaran berlangsung metode yang digunakan ialah ceramah dan diskusi.

### **C. Pembatasan Masalah**

Untuk memfokuskan penelitian ini pada masalah yang diharapkan, maka ruang lingkup penelitian ini dibatasi. Adapun batasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini menggunakan model pembelajaran PBL berbasis STEM.
2. Domain literasi sains yang dikaji dalam penelitian ini adalah pengetahuan sains dan kompetensi sains.
3. Pokok bahasan yang diteliti dalam penelitian ini adalah pencemaran lingkungan.
4. Penelitian ini dilakukan di SMP 23 Bandar Lampung kelas VII.

### **D. Perumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan, maka rumusan masalah untuk penelitian ini adalah:

Apakah Model pembelajaran PBL berbasis STEM berpengaruh untuk Meningkatkan Kemampuan Literasi Sains Peserta Didik?

### **E. Tujuan Penelitian**

Untuk mengetahui pengaruh Model pembelajaran PBL berbasis STEM untuk Meningkatkan Kemampuan Literasi Sains Peserta Didik.

## **F. Manfaat Penelitian**

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat secara teoritis dan praktis antara lain:

### **A. Manfaat secara teoritis**

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menambah pengetahuan, wawasan keilmuan dan literatur ilmiah serta dapat memberikan kontribusi berfikir dalam pemecahan masalah khususnya tentang penerapan model PBL berbasis STEM untuk meningkatkan literasi sains.

### **B. Manfaat secara praktis**

#### **1. Untuk Peneliti**

Memberikan informasi tentang literasi sains yang memperoleh pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran PBL berbasis STEM Untuk Pendidik

a. Memberikan informasi kepada pendidik mengenai model pembelajaran PBL berbasis STEM untuk meningkatkan literasi sains peserta didik.

b. Memberikan informasi mengenai sikap respon peserta didik terhadap pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran PBL berbasis STEM dalam materi Pencemaran Lingkungan.

#### **2. Untuk peserta didik**

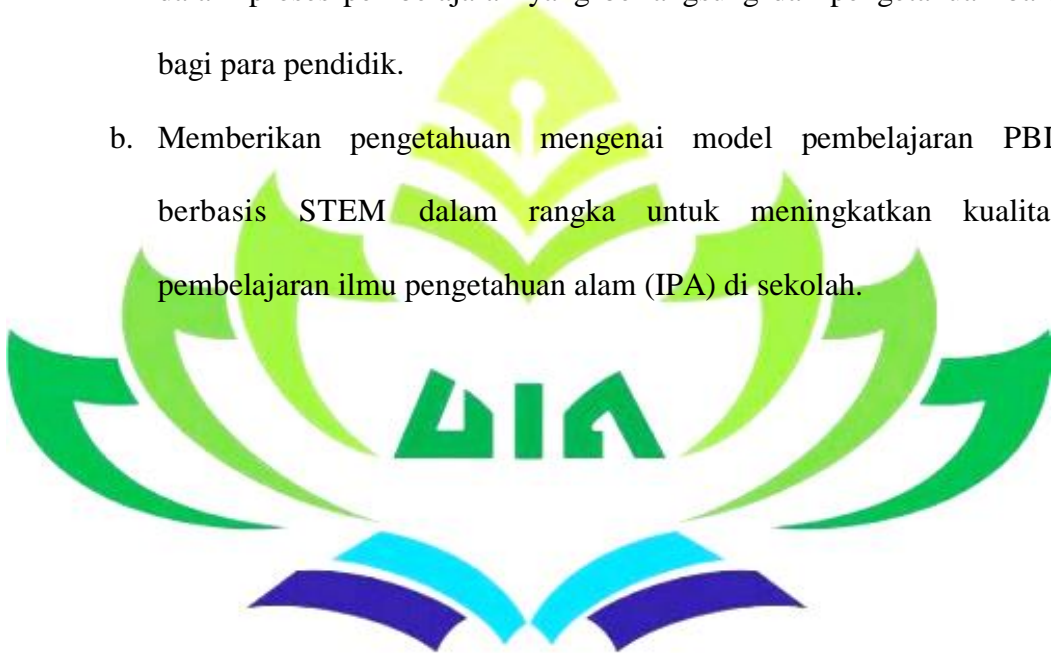
a. Memberikan pengalaman baru, mendorong peserta didik untuk lebih terlibat dalam pembelajaran di kelas, sehingga dapat meningkatkan kemampuan literasi sains peserta didik.



- b. Dengan menggunakan model PBL berbasis STEM dapat mempermudah peserta didik dalam meningkatkan kemampuan literasi sains.

### 3. Untuk Sekolah

- a. Dapat menjadi salah satu model pembelajaran yang dapat digunakan dalam proses pembelajaran yang berlangsung dan pengetahuan baru bagi para pendidik.
- b. Memberikan pengetahuan mengenai model pembelajaran PBL berbasis STEM dalam rangka untuk meningkatkan kualitas pembelajaran ilmu pengetahuan alam (IPA) di sekolah.



## BAB II

### LANDASAN TEORI

#### I. Model Pembelajaran

Secara umum model merupakan objek atau konsep yang digunakan untuk mempresentasikan sesuatu hal. Pemahaman model dalam penelitian mengacu kepada definisi yang diungkapkan oleh Miarso bahwa model adalah refresentasi suatu proses dan/atau naratif, dengan menunjukkan unsur-unsur utama serta strukturnya.<sup>21</sup>

Model pembelajaran adalah suatu perencanaan atau suatu pola yang digunakan sebagai pedoman dalam merencanakan pembelajaran di kelas atau pembelajaran dalam tutorial. Model pembelajaran mengacu pada pendekatan pembelajaran yang akan digunakan, termasuk di dalamnya tujuan-tujuan pengajaran, tahap-tahap dalam kegiatan pembelajaran, lingkungan pembelajaran, dan pengelolaan kelas.<sup>22</sup>

Model pembelajaran adalah suatu perencanaan atau pola yang dapat kita gunakan untuk mendesain pola-pola mengajar secara tatap muka di dalam kelas atau mengatur tutorial, dan untuk menentukan

---

<sup>21</sup> Yuberti, ““Penelitian Dan Pengembangan” yang Belum Diminati Dan Persfektifnya’, *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika ‘Al-BiRuNi’*, VOL. 3.NO. 2 (2014), h. 9  
<<https://doi.org/10.24042/jpifalbiruni.v3i2.69>>.

<sup>22</sup> Trianto, *Model Pembelajaran Terpadu* (Jakarta: Bumi Aksara, 2012). h. 51

material/perangkat pembelajaran termasuk di dalamnya buku-buku, film-film, tipe-tipe, program-program media komputer, dan kurikulum (sebagai kursus untuk belajar). Setiap model mengarahkan kita untuk mendesain pembelajaran yang dapat membantu siswa untuk mencapai berbagai tujuan.<sup>23</sup> Penggunaan model pembelajaran akan mempengaruhi proses pembelajaran. Pendidik yang menggunakan model pembelajaran bervariasi akan memiliki pemahaman konsep yang baik apabila pemahaman konsep yang baik apabila pemahaman konsepnya telah tertanam dengan baik tentunya akan mengakibatkan hasil belajar yang baik pula.<sup>24</sup>

### 1. Pengertian *Problem Based Learning* (PBL)

Menurut Dutch *problem based learning* merupakan metode instruksional yang menantang siswa agar “belajar untuk belajar” bekerja sama dalam kelompok untuk mencari solusi bagi masalah yang nyata.

Masalah ini digunakan untuk mengaitkan rasa keingintahuan serta kemampuan analisis siswa dan inisiatif atas materi pelajaran. *Problem based learning* mempersiapkan siswa untuk berpikir kritis, berfikir analitis, dan untuk mencari serta menggunakan sumber belajar yang sesuai.<sup>25</sup> Begitu pentingnya berpikir bagi manusia, sehingga Allah SWT berfirman dalam ayat Al-qur'an:

---

<sup>23</sup> *Ibid.* h. 52

<sup>24</sup> Irwandani and Sani Rofiah, 'Pengaruh Model Pembelajaran Generatif Terhadap Pemahaman Konsep Fisika Pokok Bahasan Bunyi Peserta Didik MTs AL-Hikmah', *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika 'Al-BiRuNi'*, VOL. 4.NO. 2 (2015), h. 165  
<<https://doi.org/10.24042/jpifalbiruni.v4i2.90>>.

<sup>25</sup> Sudirman, Johar Maknun, and Lilik Hasanah, 'Penggunaan Model Problem Based Learning Berbantu Media KIT Eksperimen Inkuiri Terhadap Peningkatan Penguasaan Konsep', *Jurnal Ilmu Pendidikan Fisika*, 2.2 (2017), 38–41.

قُلْ لَا أَقُولُ لَكُمْ عِنْدِي خَزَائِنُ اللَّهِ وَلَا أَعْلَمُ الْغَيْبَ وَلَا أَقُولُ لَكُمْ إِنِّي مَلَكٌ إِن أَتَّبِعُ إِلَّا مَا يُوحَىٰ إِلَيَّ قُلْ هَلْ يَسْتَوِي الْأَعْمَىٰ وَالْبَصِيرُ أَفَلَا تَتَفَكَّرُونَ ﴿٥٠﴾

Artinya : “Katakanlah aku tidak mengatakan kepadamu, bahwa perbendaharaan Allah ada padaku, dan tidak (pula) aku mengetahui yang ghaib dan tidak (pula) aku mengatakan kepadamu bahwa aku seorang malaikat. aku tidak mengikuti kecuali apa yang diwahyukan kepadaku. Katakanlah: "Apakah sama orang buta dengan yang melihat?" Maka Apakah kamu tidak memikirkan (nya)?". (Al- An'am: 50).

Dari pemaparan diatas, dapat diketahui bahwa berpikir merupakan semua kegiatan jiwa yang menggunakan kata-kata dan pengertian yang mengakibatkan penemuan yang terarah kepada suatu tujuan. Kegiatan berpikir dapat membedakan mana yang baik dan mana yang buruk. Itulah yang membedakan manusia dengan hewan.

*Problem Based Learning* (PBL) adalah pembelajaran yang berpusat pada siswa dimana siswa belajar tentang subjek melalui pengalaman pemecahan masalah. Siswa belajar keduanya berpikir strategi dan pengetahuan domain. Tujuan PBL adalah untuk membantu siswa mengembangkan pengetahuan yang fleksibel, efektif keterampilan memecahkan masalah, belajar mandiri, efektif keterampilan kolaborasi dan motivasi intrinsik. Berbasis masalah belajar adalah gaya belajar aktif bekerja dalam kelompok, siswa mengidentifikasi apa yang sudah mereka miliki tahu, apa yang perlu mereka ketahui, dan bagaimana dan dimana mengakses informasi baru yang dapat menyebabkan penyelesaian masalah.<sup>26</sup>

---

<sup>26</sup> Mehvish Khalid and Ratna Prakash, ‘A Quasi Experimental Study to Evaluate the Efficacy of Problem Based Learning ( PBL ) Method on the Knowledge and Critical Thinking of Nursing



PBL (*Problem Based Learning* ) merupakan suatu model yang dimulai dengan menghadapkan siswa pada masalah keseharian yang nyata atau masalah yang disimulasikan sehingga siswa diharapkan menjadi terampil.<sup>27</sup> Model pembelajaran *Problem Based Learning* merupakan model pembelajaran yang efektif diterapkan dalam pembelajaran karena siswa secara aktif memaksimalkan kemampuan berpikirnya melalui kegiatan kerja kelompok atau tim yang sistematis, sehingga siswa dapat memberdayakan, mengasuh, menguji, dan mengembangkan kemampuan berpikirnya secara berkesinambungan.<sup>28</sup> PBL lebih mengutamakan keaktifan siswa karena kegiatan dalam PBL meliputi pengamatan terhadap masalah, perumuskan terhadap hipotesis, merencanakan penelitian sampai pelaksanaannya, hingga mendapatkan sebuah kesimpulan dari jawaban atas permasalahan yang diberikan.<sup>29</sup> Barrow mendefinisikan pembelajaran berbasis masalah (PBL) sebagai pembelajaran yang diperoleh melalui

---

Students about Normal Labour , in Selected Institution of Utrakhand', *International Journal of Science and Research (IJSR)*, VOL. 6.NO. 12 (2017), h. 1526 <<https://doi.org/10.21275/ART20179054>>.

<sup>27</sup> Evi Yuliasari, 'Eksperimentasi Model PBL Dan Model GDL Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Ditinjau Dari Kemandirian Belajar The Effect Of PBL and GDL Model to Mathematical Problem Solving Ability Viewed From Self Regulated Learning PENDAHULUAN Pendidikan Adal', *JIPM (Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika)*, VOL. 6.NO. 1 (2017), h. 2 <<http://journal.unipma.ac.id/index.php/jipm>>.

<sup>28</sup> Evi Yuliasari, 'Eksperimentasi Model PBL Dan Model GDL Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Ditinjau Dari Kemandirian Belajar The Effect Of PBL and GDL Model to Mathematical Problem Solving Ability Viewed From Self Regulated Learning PENDAHULUAN Pendidikan Adal', *JIPM (Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika)*, VOL. 6.NO. 1 (2017), h. 2 <<http://journal.unipma.ac.id/index.php/jipm>>.

<sup>29</sup> Frikson Jony Purba, 'Pengaruh Model Problem Based Learning (PBL) Dengan Pemahaman Konsep Awal Terhadap Keterampilan Proses Sains (KPS) Siswa SMA', 4.2 (2015).

proses menuju pemahaman akan resolusi suatu masalah. Masalah tersebut dipertemukan pertama-tama dalam proses pembelajaran.<sup>30</sup>

Berdasarkan beberapa pernyataan diatas mengenai PBL maka dapat disimpulkan PBL adalah suatu Model Pembelajaran yang menggunakan permasalahan untuk belajar dan memecahkan masalah tersebut oleh peserta didik dengan di pandu oleh pengajar. Masalah tersebut adalah masalah yang memenuhi konteks dunia nyata baik yang ada di dalam buku teks maupun dari sumber lain seperti peristiwa yang terjadi di lingkungan sekitar, peristiwa dalam keluarga atau kemasyarakatan untuk belajar tentang berfikir dan keterampilan pemecahan masalah serta untuk memperoleh pengetahuan dan konsep yang esensial dari materi pelajaran.

Pembelajaran Berbasis Masalah (PBL) mendorong siswa untuk menemukan solusi untuk masalah yang diberikan yang dapat membantu mereka untuk meningkatkan mereka kemampuan. Selain itu, proses siswa dalam mengidentifikasi dan mengelaborasi informasi, serta mendiskusikan dan mengevaluasi prosedur dapat meningkatkan keterampilan intrapersonal.<sup>31</sup>

## **2. Manfaat Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL)**

Pendapat Smit yang mengemukakan manfaat dari *problem based learning* adalah dapat meningkatkan kecakapan pemecahan masalah, lebih mudah mengingat, meningkatkan pemahaman, meningkatkan pengetahuan

---

<sup>30</sup> Miftahul Huda, *Model-Model Pengajaran Dan Pembelajaran* (Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2013). h. 271.

<sup>31</sup> Sri Wardani, Sri Nurhayati, and Prahasti Cynthia Hardiyanti, 'The Effectiveness of Problem Based Learning Model to Improve Conceptual Understanding and Intrapersonal Skill', *International Journal of Science and Research (IJSR)*, VOL. 6.NO. 5 (2017), 1576.

yang relevan dengan dunia praktik, mendorong mereka penuh pemikiran, membangun kemampuan kepemimpinan, kerja sama, kecakapan belajar dan memotivasi pembelajaran.

Manfaat dari pembelajaran berdasarkan masalah bahwa pembelajar akan:

- 1) Dengan pembelajaran berdasarkan masalah akan terjadi pembelajaran bermakna. Peserta didik yang belajar memecahkan suatu masalah, belajar dapat semakin bermakna dan dapat diperluas ketika peserta didik berhadapan dengan situasi di mana konsep diterapkan;
- 2) Dalam situasi pembelajaran berdasarkan masalah, peserta didik mengintegrasikan pengetahuan dan keterampilan secara stimulan dan mengaplikasikannya dalam konteks yang relevan. Artinya, apa yang mereka lakukan sesuai dengan keadaan nyata atau dengan eksperimen bukan lagi teoritis sehingga masalah-masalah dalam aplikasi suatu konsep atau teori akan mereka temukan selama pembelajaran berlangsung; dan
- 3) Pembelajaran berdasarkan masalah dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis, menumbuhkan inisiatif peserta didik dalam pembelajaran, motivasi internal untuk belajar, dan dapat mengembangkan hubungan interpersonal dalam bekerja kelompok.<sup>32</sup>

### **3. Tahapan Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL)**

Uraian Tahap Pembelajaran PBL :

1. Pada tahap pertama yaitu mengorientasikan peserta didik pada suatu masalah. Pendidik menjelaskan tujuan pembelajaran, menjelaskan logistik

---

<sup>32</sup> Sudirman, Johar Maknun, and Lilik Hasanah, 'Pengunaan Model Problem Based Learning.....', h. 39

yang dibutuhkan, memotivasi peserta didik terlihat pada aktivitas pemecahan masalah yang dipilih.

2. Pada tahap kedua yaitu mengorganisasikan peserta didik untuk meneliti. Pendidik membantu peserta didik mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas belajar yang berhubungan dengan masalah tersebut.
3. Pada tahap ketiga yaitu membantu investigasi peserta didik secara mandiri maupun kelompok. Pendidik mendorong peserta didik untuk mengumpulkan informasi yang sesuai, melaksanakan eksperimen, untuk mendapatkan penjelasan dan pemecahan masalah.
4. Pada tahap keempat yaitu mempresentasikan hasil dan mengembangkannya. Pendidik membantu peserta didik dalam merencanakan dan menyiapkan karya yang sesuai seperti laporan, video, dan model serta membantu mereka berbagai tugas dengan temannya.
5. Pada tahap kelima yaitu menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah. Pendidik membantu peserta didik melakukan refleksi atau evaluasi terhadap penyelidikan mereka dan proses-proses yang mereka gunakan.<sup>33</sup>

#### **4. Keunggulan dan Kelemahan Model *Problem Based Learning* (PBL)**

Setiap model pembelajaran pasti memiliki keunggulan dan kelemahan demikian pula halnya dengan model pembelajaran *problem*

---

<sup>33</sup> Jennita Rambe, Abubakar, and Wiwik Novitasari, 'Penerapan Model Problem Based Learning Menggunakan Lembar Kerja Siswa Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Belajar Kimia Siswa Kelas X Di SMA Negeri 1 Angkola Barat', *Jurnal Penelitian Dan Pembelajaran MIPA*, VOL. 4.NO. 1 (2019), h. 27.



*based learning*. Dibawah ini merupakan keunggulan dan kelemahan model *problem based learning*:

**a. Keunggulan Model *problem based learning***

Kelebihan pembelajaran dengan model *problem based learning* (PBL) memiliki kemampuan membangun pengetahuannya sendiri melalui aktivitas belajar, terbiasa menggunakan sumber-sumber pengetahuan, baik dari perpustakaan, internet, wawancara, dan observasi. Karena untuk mencapai pemecahan masalah dituntut keaktifan belajar peserta didik yang lebih banyak. Dengan demikian pekerjaan belajar bagi seorang guru bukan sekedar menyelesaikan sejumlah materi pelajaran tetapi guru harus benar-benar mampu memecahkan masalah dengan harapan dapat dikuasai siswa.<sup>34</sup>

**b. Kelemahan Model *Problem Based Learning***

Kelemahan-kelemahan model PBL, diantaranya: peserta didik tidak memiliki minat atau tidak mempunyai kepercayaan bahwa masalah yang dipelajari sulit untuk dipecahkan, maka peserta didik merasa enggan untuk mencobanya, untuk sebagian peserta didik beranggapan bahwa tanpa pemahaman mengenai materi yang diperlukan untuk menyelesaikan masalah yang sedang dipelajari, maka mereka akan belajar apa yang

---

<sup>34</sup> Diana Aprianti, Harman, and Ayu Yarmayani, 'Perbandingan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Melalui Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) Dan Model Pembelajaran Langsung Pada Siswa Kelas VIII SMP N 22 Batanghari', *Jurnal Pendidikan Matematika*, VOL. 2.NO. 3 (2018), h. 229.

mereka ingin pelajari. Keberhasilan PBL membutuhkan waktu yang cukup lama.<sup>35</sup>

## **5. Karakteristik yang tercakup dalam proses *Problem Based Learning* (PBL)**

1. Masalah yang digunakan sebagai awal pembelajaran
2. Masalah yang digunakan merupakan masalah dunia nyata yang disajikan secara mengembang (*ill-structured*)
3. Masalah biasanya menuntut perspektif majemuk (*multiple perspective*).
4. Masalah membuat peserta didik tertantang untuk mendapatkan pembelajaran di ranah *pembelajaran yang baru*.
5. Sangat mengutamakan belajar mandiri (*self directed learning*).
6. Memanfaatkan sumber pengetahuan yang bervariasi, tidak dari satu sumber saja.
7. Pembelajaran *kolaboratif, komunikatif, dan kooperatif*.<sup>36</sup>

## **J. Pembelajaran Berbasis *Science, Technology, Engineering and Mathematic* (STEM)**

### **1. Pengertian Pembelajaran *Science, Technology, Engineering and Mathematic* (STEM)**

Istilah STEM awal sekali bermula pada tahun 1990-an. Pada waktu itu, kantor NSF (*National Science Foundation*) Amerika Serikat, menggunakan istilah SMET sebagai singkatan untuk *Science*,

---

<sup>35</sup> Nur Khuszeimah, 'Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematika Melalui Metode Kelas VII SEemester Ganjil SMP Negeri 2 Banyudono Tahun Ajaran 2015/ 2016', 2016, h.6.

<sup>36</sup> M. Taufiq Amir, *Inovasi Pendidikan Melalui Problem Based Learning* (Jakarta: Prenada Media Group, 2009).

*Mathematics, Engineering, dan Technology.* Pendidikan STEM didefinisikan sebagai suatu pendekatan pengajaran dan pembelajaran yang mengintegrasikan konsep teknologi/teknik dalam pembelajaran sains/matematik.<sup>37</sup> *In STEM learning, which complements the school day with a different approach to teaching and learning,*<sup>38</sup> pernyataan ini menjelaskan bahwa pendekatan STEM merupakan pendekatan yang berbeda dan mampu melengkapi pembelajaran yang ada dalam kelas, dari beberapa pendapat diatas dapat disimpulkan bahwa STEM merupakan sebuah pendekatan pembelajaran yang mengintegrasikan antara sains, matematika, teknologi, dan teknik.

Pendidikan STEM dalam membentuk inovasi dan pengembangan terbukti dalam banyak laporan. Di AS misalnya, laporan 2013 dari Komite Pendidikan STEM menekankan bahwa "Pekerjaan masa depan adalah pekerjaan STEM," dengan Kompetensi STEM semakin dibutuhkan tidak hanya di dalam tetapi juga di luar pekerjaan STEM tertentu.<sup>39</sup>

Pembelajaran berbasis *Science, Technology, Engineering and Mathematics* (STEM) yang mengintegrasikan berbagai disiplin ilmu dengan proses yang aktif dan menghubungkannya kedalam kehidupan sehari-hari erat kaitannya dengan firman Allah dalam ayat Al-qur'an:

---

<sup>37</sup> Muhammad Syukri, Lilia Halim, and T. Subahan Mohd. Meerah, 'Pendidikan STEM Dalam Entrepreneurial Science Thinking "ESciT": Satu Perkongsian Pengalaman Dari UKM Untuk Aceh', *Aceh Development International Conference*, 2013, h.106.

<sup>38</sup> Afterschool Alliance, 'Full STEM Ahead : Afterschool Programs Step Up as Key Partners in STEM Education', 2014, h.4.

<sup>39</sup> Lyn D English, 'STEM Education K-12 : Perspectives on Integration', *International Journal of STEM Education*, VOL. 3.NO. 3 (2016), h. 1 <<https://doi.org/10.1186/s40594-016-0036-1>>.

إِنَّ فِي خَلْقِ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ وَآخْتِلَافِ اللَّيْلِ وَالنَّهَارِ لَآيَاتٍ لِّأُولِي الْأَلْبَابِ ﴿١٩٠﴾  
 الَّذِينَ يَذْكُرُونَ اللَّهَ قِيَمًا وَقُعُودًا وَعَلَىٰ جُنُوبِهِمْ وَيَتَفَكَّرُونَ فِي خَلْقِ السَّمَوَاتِ  
 وَالْأَرْضِ رَبَّنَا مَا خَلَقْتَ هَذَا بَطْلًا سُبْحَنَكَ فَقِنَا عَذَابَ النَّارِ ﴿١٩١﴾

Artinya: “Sesungguhnya dalam penciptaan langit dan bumi dan silih bergantinya siang dan malam, terdapat tanda-tanda bagi orang yang berakal (yaitu) orang-orang yang berdiri atau duduk atau berada dalam keadaan berbaring dan mereka memikirkan tentang penciptaan langit dan bumi (seraya berkata): “Ya Tuhan Kami, Tiadalah Engkau menciptakan ini dengan sia-sia, Maha Suci Engkau, maka peliharalah Kami dari siksa neraka”. (Ali-Imron:190-191)

Dalam tafsir dijelaskan Allah mewajibkan kepada umatnya untuk menuntut ilmu dan memerintahkan untuk mempergunakan pikiran kita untuk merenungkan alam, langit dan bumi (yakni memahami ketetapan-ketetapan yang menunjukkan kepada kebesaran Al-Khaliq, pengetahuan) serta pergantian siang dan malam. Yang demikian ini menjadi tanda-tanda bagi orang yang berpikir, bahwa semua ini tidaklah terjadi dengan sendirinya. Kemudian dari hasil berpikir tersebut, manusia hendaknya merenungkan dan menganalisa semua yang ada di alam semesta ini, sehingga akan tercipta ilmu pengetahuan. terdapat kata “memikirkan” yang berarti orang tersebut berakal. Orang yang berakal akan selalu mengkaji kejadian yang ada di bumi ini dan tentunya untuk menambah keimanan mereka kepada Zat yang menciptakan semua itu. Dengan berpikir maka kita akan memahami bagaimana keagungan Allah dalam menciptakan semua ini. Hal ini senada dengan pembelajaran *Science, Technology, Engineering and Mathematics* (STEM) yang dalam



pelaksanaannya siswa diharuskan untuk berfikir yakni mengidentifikasi masalah, mendapatkan pengetahuan baru, memahami karakteristik disiplin STEM sebagai bentuk upaya manusia termasuk penyelidikan, desain, dan proses analisis serta mengaplikasikan pengetahuan dalam kehidupan sehari-hari.

Pembelajaran STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) merupakan sebuah pendekatan pembelajaran yang menggunakan pendekatan antar ilmu dimana pengaplikasiannya dilakukan dengan pembelajaran aktif berbasis permasalahan.<sup>40</sup> Pendekatan STEM dalam pembelajaran diharapkan dapat menghasilkan pembelajaran yang bermakna bagi peserta didik melalui integrasi pengetahuan, konsep, dan keterampilan secara sistematis,<sup>41</sup> sehingga pembelajaran menggunakan STEM diharapkan peserta didik mampu mengasah *skill*/keahlian pada saat era globalisasi saat ini dan diharapkan peserta didik dapat terjun di masyarakat dalam menerapkan dan mengembangkan konsep yang terkait untuk memecahkan permasalahan yang kompleks dalam kehidupan sehari-hari yang terkait dengan bidang ilmu. Proses pembelajaran dalam STEM ada empat disiplin yaitu :<sup>42</sup>

a. *Science* merupakan pelajaran yang mengaitkan dengan ilmu alam.

---

<sup>40</sup> Dewi Susanti Kaniawati, Ida Kaniawati, and Irma Rahma Suwarma, 'Study Literasi Pengaruh Pengntegrasian Pendekatan STEM Dalam Learning Cycle 5E Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Pada Pembelajaran Fisika', *SEMINAR NASIONAL FISIKA (SiNaFi)*, 2015, h.41.

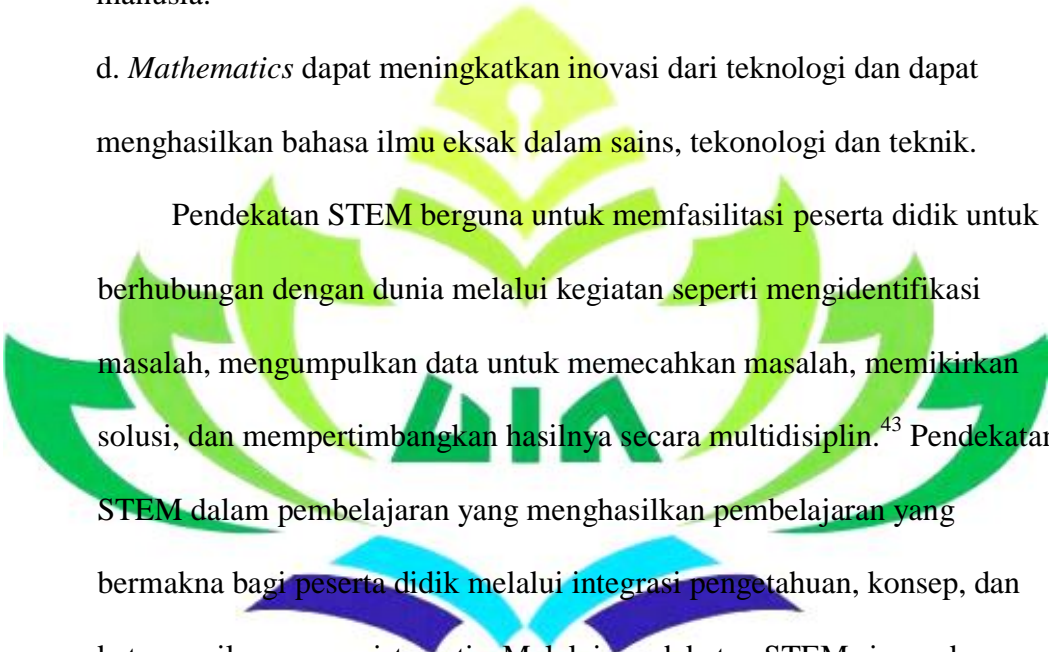
<sup>41</sup> Jaka Afriana, Anna Permanasari, and Any Fitriani, 'Penerapan Project Based Learning Terintegrasi STEM Untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa Ditinjau Dari Gender', *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 2.2 (2016), h.2 <<http://journal.uny.ac.id/index.php/jipi> Jurnal>.

<sup>42</sup> Tom Torlakson and Susan A. Bonilla, 'Innovate A Blueprint for STEM Education - Science (CA Dept of Education)', 2014, h.7 <<https://www.cde.ca.gov/pd/ca/sc/documents/innovate.pdf>>.

b. *Technology* yang mengaitkan dengan teknologi dengan sains yang biasanya dihubungkan dengan teknologi modern saat ini yang dibuat oleh manusia dengan perkembangan secara cepat.

c. *Engineering* ini mengoperasikan atau mendesain dengan prosedur yang benar yang dapat memecahkan permasalahan dan bermanfaat bagi manusia.

d. *Mathematics* dapat meningkatkan inovasi dari teknologi dan dapat menghasilkan bahasa ilmu eksak dalam sains, tekonologi dan teknik.



Pendekatan STEM berguna untuk memfasilitasi peserta didik untuk berhubungan dengan dunia melalui kegiatan seperti mengidentifikasi masalah, mengumpulkan data untuk memecahkan masalah, memikirkan solusi, dan mempertimbangkan hasilnya secara multidisiplin.<sup>43</sup> Pendekatan STEM dalam pembelajaran yang menghasilkan pembelajaran yang bermakna bagi peserta didik melalui integrasi pengetahuan, konsep, dan keterampilan secara sistematis. Melalui pendekatan STEM siswa akan memiliki cara berfikir yang berbeda dan mengembangkan daya kritis dan membentuk logika berfikir, sehingga bisa diaplikasikan di berbagai ilmu. Selain itu, para peserta didik akan terbiasa memecahkan masalah dengan baik.

Langkah-langkah Model Pembelajaran PBL berbasis STEM:

1. Pendidik mengorientasikan peserta didik kepada suatu permasalahan, pendidik menampilkan animasi video pembelajaran tentang bencana

---

<sup>43</sup> Bevo Wahono and others, 'Developing STEM Based Student ' S Book for Grade XII Biotechnology Topics', *Journal of Education and Learning (EduLearn)*, VOL. 12.NO. 3 (2018), h. 450 <<https://doi.org/10.11591/edulearn.v12i3.7278>>.

alam sebagai dampak dari pencemaran lingkungan yang tidak terjaga, peserta didik diminta untuk mengamati video tersebut, setelah mengamati pendidik mengarahkan peserta didik untuk memberikan pertanyaan dan tanggapan tentang permasalahan yang telah di amati. (Mengamati, dan bertanya sintak Orientasi peserta didik pada masalah, aspek kompetensi sains, *Science* (S) dan *Technolgy* (T)).

2. Pendidik mengorganisasikan peserta didik untuk meneliti. Pendidik membantu peserta didik mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas belajar yang berhubungan dengan suatu permasalahan yang terdapat di dalam video yang telah di tampilkan. (Menganalisis, sintak mengidentifikasi permasalahan awal, Aspek pengetahuan, *Mathematics* (M)).

3. Pendidik membantu investigasi peserta didik secara mandiri maupun kelompok. Pendidik mendorong peserta didik untuk mengumpulkan informasi yang sesuai, melaksanakan eksperimen, untuk mendapatkan penjelasan dan pemecahan masalah utama terhadap fenomena yang telah di amatinya. (Menganalisis, Aspek kompetensi sains, *Mathematics* (M) dan *Technology* (T)).

4. Pendidik mengarahkan agar peserta didik mempresentasikan hasil dan mengembangkannya. Pendidik membantu peserta didik dalam merencanakan dan menyiapkan karya yang sesuai seperti laporan, video, dan model serta membantu mereka berbagai tugas dengan temannya. (*Engineering* (E), Aspek kompetensi Sains)

5. Peserta didik menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah. Pendidik membantu peserta didik melakukan refleksi atau evaluasi terhadap penyelidikan mereka dan proses-proses yang mereka gunakan untuk di presentasikan di depan kelas. (Menalar, mengembangkan dan menyajikan hasil karya, aspek kompetensi sains, *Mathematics* (M)).
6. Pendidik mengevaluasi hasil pemecahan masalah yang telah dilakukan dengan cara bertanya kepada setiap peserta didik mengenai berbagai materi yang di dapat selama diskusi. *Engineering* (E).

Pembelajaran STEM perlu menekankan beberapa aspek dalam proses pembelajaran diantaranya:

- a. Mengajukan pertanyaan (*Science*) dan mendefinisikan masalah (*Engineering*).
- b. Mengembangkan dan menggunakan model.
- c. Merencanakan dan melakukan investigasi.
- d. Menganalisis dan menafsirkan data (*Mathematics*).
- e. Menggunakan matematika; teknologi informasi dan komputer dan berfikir komputasi.
- f. Membangun eksplansi (*Science*) dan merancang solusi (*Engineering*).
- g. Terlibat dalam argumen berdasarkan bukti.
- h. Memperoleh, mengevaluasi, dan mengkomunikasikan informasi.

Pada penelitian yang akan dilakukan oleh peneliti dengan menggunakan model pembelajaran PBL berbasis STEM dalam praktik pembelajaran, salah satu terobosan bagi pendidikan di indonesia yang



berupaya agar peserta didik dapat berfikir secara komprehensif dengan pola pemecahan masalah adalah penerapan pembelajaran berdasarkan aspek dalam STEM.<sup>44</sup>

## 2. Kelebihan Pembelajaran STEM

Berikut ini beberapa kelebihan pada pembelajaran STEM:

1. Menumbuhkan pemahaman tentang hubungan antara prinsip, konsep, dan keterampilan domain disiplin tertentu.
2. Membangkitkan rasa ingin tahu peserta didik dan memicu imajinasi kreatif peserta didik dan berfikir kritis.
3. Membantu peserta didik untuk memahami dan mengalami proses penyelidikan ilmiah.
4. Mendorong kolaborasi pemecahan masalah dan saling ketergantungan dalam kerja kelompok.
5. Memperluas pengetahuan peserta didik diantaranya pengetahuan matematika dan ilmiah.
6. Membangun pengetahuan aktif dan ingatan melalui pembelajaran mandiri.
7. Memupuk hubungan antara berfikir, melakukan, dan belajar.
8. Meningkatkan minat peserta didik, partisipasi, dan meningkatkan kehadiran.
9. Mengembangkan kemampuan peserta didik untuk menerapkan pengetahuan peserta didik.<sup>45</sup>

---

<sup>44</sup> Afriana, Permanasari, and Fitriani. 'Penerapan Project Based Learning.....', h.2

## K. Literasi Sains

### 1. Pengertian Literasi Sains

Literasi sains (*Science Literacy*) berasal dari gabungan dua kata Latin, yaitu *Literatus*, artinya ditandai dengan huruf “melek” atau berpendidikan,<sup>45</sup> sedangkan sains berarti pengetahuan alam. *Programme For International Student Assessment* (PISA) mendefinisikan literasi sains sebagai kemampuan menggunakan sains, mengidentifikasi pertanyaan, dan menarik kesimpulan berdasarkan bukti-bukti dalam rangka memahami serta membuat keputusan berkenaan dengan alam dan perubahan yang dilakukan terhadap alam melalui aktivitas manusia. Literasi sains adalah kemampuan menggunakan pengetahuan sains, mengidentifikasi pertanyaan-pertanyaan, menarik kesimpulan berdasarkan bukti-bukti untuk memahami dan membantu membuat keputusan berkenaan tentang alam serta perubahan yang dilakukan terhadap alam melalui aktivitas manusia (PISA, 2003). Kemampuan literasi sains diartikan sebagai kemampuan seseorang untuk membedakan fakta-fakta sains dari bermacam-macam informasi, mengenal dan menganalisis penggunaan metode penyelidikan saintifik serta kemampuan untuk mengorganisasi, menganalisis, menginterpretasikan data kuantitatif dan informasi sains. literasi sains merupakan kemampuan seseorang untuk memahami sains, mengkomunikasikan sains (lisan dan tulisan), serta menerapkan pengetahuan sains untuk memecahkan masalah sehingga

---

<sup>45</sup> Ratna Indra Sari and others, “Pentingnya STEM Dalam Pendidikan Modern” (Online), 2016 <<https://www.scribd.com/doc/299712760/PENTINGNYASTEM-DALAM-PENDIDIKAN-MODERN-pdf%0A>>.

<sup>46</sup> Risa Hartati and Ardian Asyhari, ‘Profil Peningkatan Kemampuan Literasi Sains.....’, h.3.

memiliki sikap dan kepekaan yang tinggi terhadap diri dan lingkungannya dalam mengambil keputusan berdasarkan pertimbangan-pertimbangan sains. Berdasarkan pernyataan diatas dapat disimpulkan bahwa literasi sains adalah kemampuan sains yang dimiliki seseorang yang digunakan untuk memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari secara ilmiah. Dalam firman Allah ayat Al- qur'an:

أَلَمْ تَرَ أَنَّ اللَّهَ يُزْجِي سَحَابًا ثُمَّ يُؤَلِّفُ بَيْنَهُ ثُمَّ يَجْعَلُهُ رُكَامًا فَتَرَى الْوَدْقَ يَخْرُجُ مِنْ خِلَالِهِ وَيُنَزِّلُ مِنَ السَّمَاءِ مِنْ جِبَالٍ فِيهَا مِنْ بَرَدٍ فَيُصِيبُ بِهِ مَنْ يَشَاءُ وَيَصْرِفُهُ عَنِ مَنْ يَشَاءُ يَكَادُ سَنَا بَرْقِهِ يَذْهَبُ بِالْأَبْصَرِ ﴿٤٣﴾

Artinya: “Tidakkah engkau melihat bahwa Allah menggerakkan perlahan awan bergerak perlahan kemudian mengumpulkannya, lalu dia menjadikannya bertumpuk-tumpuk, lalu engkau lihat hujan keluar dari celah-celahnya, dan dia (juga) menurunkan dari langit yaitu dari (gumpalan awan seperti) gunung-gunung, (butiran-butiran) es maka ditampakkannya (butiran-butiran es) itu (kepada) siapa yang dia kehendak dan dihindarkannya dari siapa yang Dia kehendaki. Kilauan kilatnya menghilangkan penglihatan”. (An-Nur: 43)

Didapati tafsiran Qiraat Ibnu Abbas dan Ad-Dahlak. Ubaid Ibnu Umair Al-Laisi mengatakan bahwa Allah mengirimkan angin *musirah*, maka angin ini menerpa permukaan bumi. Kemudian Allah mengirimkan angin *nasyi'ah*, maka angin ini menimbulkan awan. Kemudian Allah mengirimkan angin *mu'allifah*, maka angin ini menghimpunkan antara bagian-bagian dari awan tersebut. Kemudian Allah mengirimkan angin *lawaqih* yang membuahi air dari awan. Allah SWT menurunkan hujan dan udara dingin dari langit melalui awan tebal yang saling bertumpuk laksana gunung. Allah SWT menurunkan

hujan kepada siapa saja yang ia kehendaki sebagai rahmat untuk mereka, mencegahnya dari siapa saja yang ia kehendaki, dan menunda hujan terhadap siapa pun yang ia kehendaki sebagai bentuk siksa atau rahmat untuk memelihara bunga, buah-buahan dan tanaman.

Menurut Twenty First Century Science di Inggris menyatakan bahwa seseorang yang memiliki literasi sains harus dapat:

1. Menghargai dan memahami dampak sains dan teknologi pada kehidupan sehari-hari;
2. Mengambil keputusan pribadi tentang hal-hal yang melibatkan ilmu pengetahuan, seperti kesehatan, diet, penggunaan sumber daya energi;
3. Membaca dan memahami pokok-pokok penting dari laporan media tentang hal-hal yang melibatkan sains;
4. Merefleksikan secara kritis informasi yang termasuk dalam, dan (seringkali lebih penting) dihilangkan darinya laporan; dan
5. Ambil bagian dengan percaya diri dalam diskusi dengan orang lain tentang masalah yang melibatkan sains.<sup>47</sup>

## 2. Domain Literasi Sains

Domain didalam literasi sains terdapat 4 yaitu konten sains (pengetahuan sains), proses sains (kompetensi sains), konteks aplikasi sains, dan sikap. (OECD 2007)

---

<sup>47</sup> Shotaro Naganuma, 'An Assessment of Civic Scientific Literacy in Japan : Development of a More Authentic Assessment Task and Scoring Rubric', *International Journal of Science Education*, 2017, h. 3 <<https://doi.org/10.1080/21548455.2017.1323131>>.

**a. Aspek Pengetahuan Sains (Konten Sains)**

Tujuan penilaian PISA adalah untuk menggambarkan sejauh mana siswa dapat menerapkan pengetahuan mereka dalam konteks yang relevan dengan kehidupan mereka. Oleh karena itu, penilaian pengetahuan akan dipilih dari bidang utama fisika, kimia, biologi, ilmu bumi dan ruang angkasa, dan teknologi.

**b. Aspek Kompetensi Sains (Proses Sains)**

Penilaian PISA dalam literasi sains memberikan prioritas terhadap beberapa kompetensi, yaitu:

- 1) Mengidentifikasi isu ilmiah, yaitu mengenal isu yang mungkin diselidiki secara ilmiah, mengidentifikasi kata-kata kunci untuk informasi ilmiah, mengenal ciri khas penyelidikan ilmiah.
- 2) Menjelaskan fenomena ilmiah, yaitu mengaplikasikan pengetahuan sains dalam situasi yang diberikan, mendeskripsikan atau menafsirkan fenomena dan memprediksi perubahan, mengidentifikasi deskripsi, eksplanasi, dan prediksi yang sesuai.
- 3) Menggunakan bukti ilmiah, yaitu menafsirkan bukti ilmiah dan menarik kesimpulan, memberikan alasan untuk mendukung atau menolak kesimpulan dan mengidentifikasikan asumsi-asumsi yang dibuat dalam mencapai kesimpulan, mengomunikasikan kesimpulan terkait bukti dan penalaran dibalik kesimpulan dan membuat refleksi berdasarkan implikasi sosial dari kesimpulan ilmiah.<sup>48</sup>

---

<sup>48</sup> Hartati and Asyhari. ' Profil Peningkatan Kemampuan Literasi Sains...., h. 4



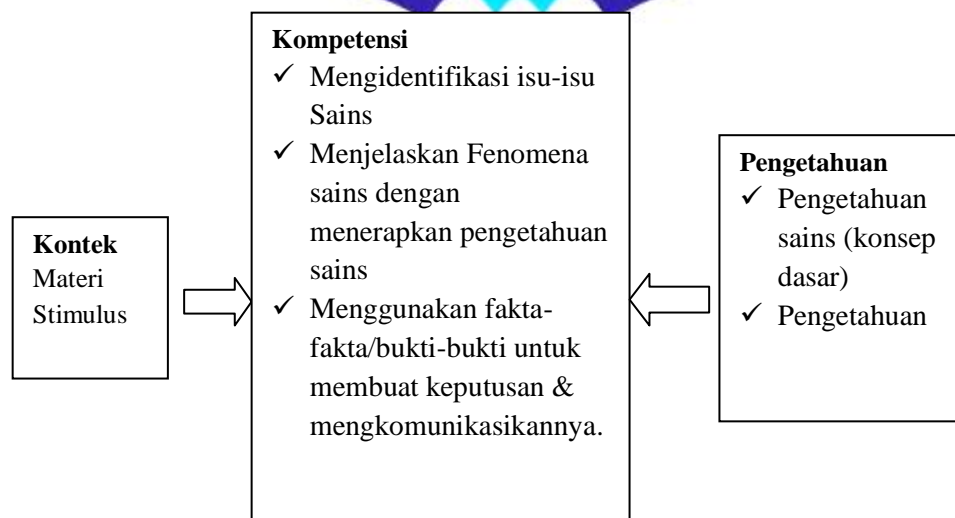
### c. Konteks Aplikasi Sains

Lebih menekankan pada kehidupan sehari-hari, serta mengaplikasikan sains dalam pemecahan masalah nyata.

### d. Sikap

Dalam domain sikap terdiri dari mendukung penyelidikan ilmiah, kepercayaan diri, minat terhadap sains dan rasa tanggung jawab terhadap sumber daya dan lingkungan.<sup>49</sup>

Kemampuan literasi sains jika dikaitkan dengan aspek pengetahuan dalam taksonomi bloom, literasi sains lebih dominan dengan domain pengetahuan *applying*, *analysing*, dan *evaluating* dalam kehidupan sehari-hari. Jika dikembangkan lebih lanjut domain pengetahuan *applying*, *analysing*, dan *evaluating* dalam kehidupan sehari-hari, akan menciptakan kemampuan dalam menciptakan sesuatu (*creating*).<sup>50</sup>



<sup>49</sup> Yosef Firman Narut and Kanisius Supardi, 'Literasi Sains Peserta Didik Dalam Pembelajaran IPA Di Indonesia', *Jurnal Inovasi Pendidikan Dasar*, 3.1 (2019), 64.

<sup>50</sup> Yusuf Affandi, Abdurrahman, and Wayan Suana, 'Pengaruh Self Regulated Learning Siswa Terhadap Literasi Sains Melalui Pembelajaran Inkuiri Terbimbing', 3.2 (2015), h. 88.

**Gambar 2.1 Bagan untuk mengkontruksi dan menganalisis instrumen tes literasi sains (OECD, 2013)**

### 3. Karakteristik Literasi Sains

*National Teacher Association* (1971) menjelaskan bahwa ciri atau karakteristik dan seseorang yang berliterasi sains adalah orang yang menggunakan konsep sains, keterampilan proses, dan nilai dalam membuat keputusan sehari-hari jika berhubungan dengan orang lain atau dengan lingkungannya, serta memahami interlasi antara sains, teknologi dan masyarakat, termasuk perkembangan sosial dan ekonomi.<sup>51</sup> Adapun sejumlah kemampuan yang berkaitan dengan literasi sains adalah sebagai berikut:

- a. Kemampuan memahami ilmu pengetahuan alam, norma, serta metode sains dan pengetahuan ilmiah.
- b. Paham terhadap kunci konsep ilmiah.
- c. Paham terhadap kerjasama antara sains dan teknologi.
- d. Menghargai dan memahami pengaruh sains dan teknologi di tengah masyarakat.
- e. Mampu membuat hubungan kompetisi-kompetisi dalam konteks sains, kemampuan membaca, menulis serta memahami sistem pengetahuan manusia.

---

<sup>51</sup>Saeiful Rohman, Ani Rusilowati, and Sulhadi, 'Analisis Pembelajaran Fisika Kelas X SMA Negeri Di Kota Cirebon Berdasarkan Literasi Sains', *Physics Communication*, 1.2 (2017). h., 13.

- f. Mampu mengaplikasikan pengetahuan ilmiah dan mampu mempertimbangkan dalam kehidupan sehari-hari.<sup>52</sup>

#### 4. Kemampuan Literasi Sains Peserta Didik di Indonesia

Berdasarkan pengertian literasi sains yang telah dipaparkan di atas, telah kita ketahui bahwa literasi merupakan kemampuan seseorang memahami sains, mengkomunikasikan, serta mengaplikasikannya dalam memecahkan masalah yang ada di masyarakat. Literasi sains merupakan salah satu ranah dari studi PISA. PISA sebagai studi literasi yang memiliki tujuan menganalisis secara berkala literasi peserta didik pada aspek membaca, matematika maupun sains.<sup>53</sup> Indonesia termasuk suatu negara yang mengikuti sebuah studi literasi yang diadakan oleh *Programme For International Student Assessment* (PISA), namun berdasarkan hasil studi PISA yang rutin dilaksanakan setiap 3 tahun sekali ini, diperoleh bahwa kemampuan literasi sains peserta didik Indonesia masih sangat rendah, sebagaimana terdapat pada tabel berikut:

**Tabel 2. 1 Nilai Literasi Siswa Indonesia Berdasarkan Hasil Studi PISA<sup>54</sup>**

| Tahun | Nilai Rata-Rata indonesia | Nilai Rata-Rata Internasional |
|-------|---------------------------|-------------------------------|
| 2000  | 393                       | 500                           |
| 2003  | 395                       | 500                           |

<sup>52</sup>Mohamad Amin, 'Sadar Berprofesi Guru Sains , Sadar Literasi : Tantangan Guru DI Abad 21', 2017, h.7.

<sup>53</sup>Nisa Wulandari and Hayat Sholihin, 'Analisis Kemampuan Literasi Sains Pada Aspek Pengetahuan Dan Kompetensi Sains Siswa SMP Pada Materi Kalor', *EDUSAINS*, VOL. 8. NO. 1 (2016)., h., 2

<sup>54</sup>*Ibid.* h. 2.

|      |     |     |
|------|-----|-----|
| 2006 | 393 | 500 |
| 2009 | 383 | 500 |
| 2012 | 382 | 501 |
| 2015 | 403 | 493 |

Berdasarkan hasil studi PISA, terlihat bahwa skor rata-rata peserta didik Indonesia masih jauh dari skor rata-rata internasional. Melihat dari hasil tersebut, maka pendidikan sains harus terus dibenahi dan ditingkatkan. Oleh karena itu perlu sekali adanya perlakuan, dengan salah satunya yaitu menyiapkan para pendidik sains yang memiliki kemampuan literasi sains.

##### 5. **Tingkat Literasi Sains Manusia**

Tingkat literasi sains manusia Indonesia dapat di identifikasikan dari berbagai indikator mikro. Secara umum, tingkat literasi berbanding lurus dengan kualitas pendidikan suatu negara. Indikator mikro tentang tingkat literasi sains manusia dan kualitas pendidikan Indonesia dikaji oleh beberapa studi internasional seperti *The Trends in International Mathematics and Science Study* (TIMSS), *The Programme For International Student Assesment* (PISA), dan *Progress in International Reading Literacy Study* (PIRLS). Hasil studi TIMSS tahun 1999-2011 menunjukkan bahwa peserta didik belum menunjukkan prestasi sains yang memuaskan.

**Tabel 2. 2 Skor Kemampuan Literasi Sains Peserta Didik Indonesia Hasil Studi TIMSS dari Tahun 1999-2011<sup>55</sup>**

| Tahun Studi | X Ind | X 1 | N  |
|-------------|-------|-----|----|
| 1999        | 435   | 32  | 38 |
| 2003        | 420   | 31  | 46 |
| 2007        | 433   | 35  | 49 |
| 2011        | 406   | 40  | 45 |

Hal ini berarti, menurut sudut pandang TIMSS prestasi peserta didik Indonesia mengalami penurunan skor rata-rata walaupun masih pada level yang sama.<sup>56</sup> Hasil studi PISA mendefinisikan literasi sains sebagai kemampuan menggunakan sains, mengidentifikasi pertanyaan, dan menarik kesimpulan berdasarkan bukti-bukti dalam rangka memahami serta membuat keputusan berkenaan dengan alam dan perubahan yang dilakukan terhadap alam melalui aktifitas manusia.<sup>57</sup>

**Tabel 2. 3 Skor Kemampuan Literasi Sains Peserta Didik Indonesia Hasil Studi PISA dari Tahun 2000-2012**

| Tahun Studi | X Ind | X 1 | N |
|-------------|-------|-----|---|
|             |       |     |   |

<sup>55</sup>Ahmad Ali Irfan Ardiansyah, Dedi Irwandi, and Dewi Murniati, 'Analisis Literasi Sains Siswa Kelas XI IPA Pada Materi Hukum Dasar Kimia Di Jakarta Selatan', *Jurnal Kimia Dan Pendidikan*, VOL. 1. NO. 2 (2016), h.2.

<sup>56</sup>Fuad Jaya Miharja, 'Literasi Islam Dan Literasi Sains Sebagai Penjamin Mutu Kualitas Manusia Indonesia Di Era Globalisasi', *Pendidikan Biologi FKIP Universitas Muhammadiyah Malang*, 2016.h. 2.

<sup>57</sup>Siti Masfuah, 'Pengaruh Kecakapan Personal Terhadap Literasi Sains Siswa', *Pendidikan FTKIP Universitas Muria Kudus*.h, 2.



|      |     |    |    |
|------|-----|----|----|
| 2000 | 393 | 38 | 41 |
| 2003 | 395 | 38 | 40 |
| 2006 | 393 | 50 | 57 |
| 2009 | 383 | 60 | 65 |
| 2012 | 382 | 64 | 65 |

**Keterangan:**

$X_{Ind}$  : Skor yang didapat Indonesia

$X_1$  : Pringkat Prestasi

$N$  : Jumlah Negara yang mengikuti tes literasi sains

Indonesia merupakan salah satu negara yang secara konsisten ikut dalam penilaian PISA. Survei yang dilakukan oleh PISA rata-rata skor prestasi literasi sains di Indonesia masih jauh di bawah rata-rata internasional. Hal ini membuktikan bahwa secara umum kemampuan literasi sains peserta didik di Indonesia masih rendah<sup>58</sup>. Studi PIRLS berfokus pada penilaian terhadap kemampuan membaca peserta didik yang meliputi dua dimensi yaitu dimensi membaca sebagai sebuah pengalaman (*reading for literacy experience*) dan dimensi membaca untuk memperoleh dan menggunakan informasi (*reading to acquire and use experience*). Skor *literacy experience* peserta didik Indonesia sebesar 418 dan skor *acquire and use experience* sebesar 439 dengan skor rata-rata 428. Skor rata-rata tahun 2011 lebih tinggi dari skor yang diperoleh tahun 2006 (405). Hasil ini juga menunjukkan kemampuan membaca peserta didik Indonesia masih

<sup>58</sup>Hartati and Asyhari. 'Profil Peningkatan Kemampuan Literasi Sains.....', h. 2.

dalam katagori rendah (*low*) dan dapat dideskripsikan bahwa kebanyakan peserta didik di Indonesia hanya dapat membaca eksplisit tanpa mampu berfikir lebih lanjut (kritis-analitis) dari apa yang sudah mereka baca.<sup>59</sup>

## 6. Peranan Literasi Sains dalam Pendidikan

Dalam pendidikan memiliki dua tujuan luas diantaranya adalah mempromosikan literasi sains pada masyarakat mengenai segala sesuatu yang mempengaruhi kehidupan masyarakat agar dalam kehidupan masyarakat mampu memberikan keputusan berdasarkan pemahaman yang mereka peroleh, dan tujuan selanjutnya adalah membangun teknologi dengan mempersiapkan tenaga kerja di masa yang akan datang dengan dibekali ilmu pengetahuan dan keterampilan,<sup>60</sup> dalam perkembangan teknologi yang semakin pesat sangat berpengaruh terhadap perkembangan pendidikan. Hal tersebut pada awalnya hanya memfokuskan diri pada bidabg media, sehingga dapat memberikan bilai tambah dan proses, produk dan struktur atau sistem,<sup>61</sup> dan perlu kita ketahui bahwa kemajuan sebuah pendidikan sains sangat bergantung pada pembelajaran yang digunakan di setiap negara.

Negara maju telah mengembangkan literasi sains sejak lama, yang dalam pelaksanaannya diintegrasikan dalam pembelajaran. AS dengan “project 2061” membangun literasi sains di Amerika Serikat riset yang hasilnya digunakan untuk menetapkan “Standar Pendidikan Sains

---

<sup>59</sup> Miharja. ‘literasi Islam dan Literasi Sains, h. 3.

<sup>60</sup> Fitri Eli Rosidah and Titin Sunarti, ‘Pengembangan Tes Literasi Sains Pada Materi Kalor Di SMA Negeri 5 Surabaya’, *Inovasi Pendidikan Fisika (JIPF)*, VOL. 6. NO. 3 (2017). h, 252.

<sup>61</sup> Yuberti, *Dinamika Teknologi Pendidikan* (Bandar Lampung: Permatanet, 2015).

Amerika”. Dibuatnya standar ini untuk mewujudkan literasi sains secara konkrit dalam pendidikan Amerika, yang tujuan jangka panjangnya adalah kejayaan sains dan teknologi di masa depan. Selain itu hasil penelitian sains di Australia menunjukkan bahwa tujuan utama pendidikan sains di negara tersebut adalah meningkatkan literasi sains, selain itu pula Cina menjadikan literasi sains sebagai program di negaranya. Cina telah memulainya beberapa tahun silam dengan merencanakan rencana 15 tahun untuk meningkatkan jumlah penduduk yang melek sains. Seorang literasi sains akan dapat berkontribusi terhadap kesejahteraan baik dari aspek sosial maupun ekonomi, jadi di negara maju literasi sains merupakan prioritas utama dalam pendidikan sains.

#### L. **Kerangka Pembelajaran**

Kerangka pembelajaran dapat diartikan sebagai gambaran dari suatu proses pembelajaran yang dilakukan untuk mencapai suatu tujuan pendidikan. Salah satu cara pengajar untuk mencapai tujuan pendidikan adalah menggunakan model pembelajaran PBL berbasis STEM yaitu untuk meningkatkan kemampuan literasi sains peserta didik, dan membantu permasalahan yang ada di dalam kelas. Tabel di bawah ini menunjukkan tentang langkah-langkah dalam proses pembelajaran.

**Tabel 2. 4 Kerangka Pembelajaran**

| <b>PBL</b>  | <b>STEM</b>  | <b>Literasi Sains</b>  |
|---|--|--|
| <p>1. Pada tahap pertama yaitu mengorientasikan peserta didik pada suatu masalah. Pendidik menjelaskan tujuan pembelajaran, menjelaskan logistik yang dibutuhkan, memotivasi peserta didik terliat pada aktivitas pemecahan masalah yang dipilih.</p> | <p><i>S (Science)</i>, merupakan pelajaran yang mengaitkan dengan ilmu alam. Aspek mengajukan pertanyaan masuk kedalam aspek science.</p>  | <p><b>Aspek Kompetensi Sains</b><br/>(Menerapkan pengetahuan dalam konteks yang relevan dengan kehidupan mereka)</p> |
| <p>2. Pada tahap kedua yaitu mengorganisasikan peserta didik untuk meneliti. Pendidik membantu peserta didik mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas belajar yang berhubungan dengan masalah tersebut</p>  | <p><i>M (Mathematics)</i>, yaitu menganalisis dan menafsirkan data. Atau meningkatkan inovasi dari teknologi dan dapat menghasilkan bahasa ilmu eksak dan sains, teknologi dan</p> | <p><b>Aspek Pengetahuan Sains</b><br/>(Menjelaskan Fenomena Ilmiah)</p>  |
|   |  |  |

|  |   |  |
|--|---|--|
| <p>3. Pada tahap ketiga yaitu membantu investigasi siswa secara mandiri maupun kelompok. Pendidik mendorong peserta didik untuk mengumpulkan informasi yang sesuai, melaksanakan eksperimen, untuk mendapatkan penjelasan dan pemecahan masalah.</p> | <p>teknik.</p> <p><i>M (Mathematics)</i>, yaitu menganalisis dan menafsirkan data. Atau meningkatkan inovasi dari teknologi dan dapat menghasilkan bahasa ilmu eksak dan sains, teknologi dan teknik.</p> | <p><b>Aspek Kompetensi Sains</b><br/>(Mengidentifikasi Isu Ilmiah)</p> |
| <p>4. Pada tahap keempat yaitu mempresentasikan hasil dan mengembangkannya. Pendidik membantu peserta didik dalam merencanakan dan menyiapkan karya yang sesuai seperti laporan, video, dan model serta membantu mereka</p>                          | <p><i>E (Engineering)</i>, yaitu mengoperasikan atau mendesain dengan prosedur yang benar, yang dapat memecahkan permasalahan dan bermanfaat bagi</p>   | <p><b>Aspek Kompetensi Sains</b><br/>(Menjelaskan fenomena ilmiah)</p> |



|   |   |  |
|---|---|--|
| berbagai tugas dengan temannya.   | manusia. Aspek mendefinisikan masalah masuk ke dalam aspek engineering.   |  |
| 5. Pada tahap kelima yaitu menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah. Pendidik membantu peserta didik melakukan refleksi atau evaluasi terhadap penyelidikan mereka dan proses-proses yang mereka gunakan. | <p><i>T (Technology)</i>, yaitu mengaitkan teknologi dengan sains yang biasanya di hubungkan dengan teknologi modern saat ini yang di buat oleh manusia dengan perkembangan secara cepat.</p> <p><i>M (Mathematics)</i>, yaitu menganalisis dan menafsirkan data. Atau meningkatkan inovasi dari teknologi dan dapat menghasilkan bahasa ilmu eksak dan</p> | <p><b>Aspek Kompetensi Sains</b><br/>(Mengidentifikasi isu ilmiah)</p> |

|  |                              |  |
|--|------------------------------|--|
|  | sains, teknologi dan teknik. |  |
|--|------------------------------|--|

## M. Lingkungan

### 1. Pengertian Pencemaran Lingkungan

Polusi atau pencemaran lingkungan adalah masuknya atau dimasukkannya makhluk hidup, zat energi dan komponen lain kedalam lingkungan, atau berubahnya tatanan lingkungan oleh proses kegiatan manusia atau oleh proses alam sehingga kualitas tanah turun sampai ke tingkat tertentu yang menyebabkan lingkungan menjadi kurang atau tidak dapat berfungsi lagi sesuai dengan peruntukannya.<sup>62</sup> Zat atau bahan yang dapat mengakibatkan pencemaran disebut polutan. Syarat-syarat disebut polutan bila keberadaannya dapat menyebabkan kerugian terhadap makhluk hidup.<sup>63</sup> Pencemaran lingkungan juga adalah masuknya bahan anorganik atau organik atau organisme ke lingkungan yang dapat mengganggu atau membahayakan organisme di lingkungan tersebut. Pencemaran dapat terjadi secara alami atau sebagai akibat kegiatan manusia untuk mencukupi kebutuhannya, manusia melakukan berbagai kegiatan yang dapat mengakibatkan pencemaran lingkungan. Pencemaran lingkungan dapat dibagi menjadi tiga, yaitu pencemaran udara, pencemaran air, pencemaran tanah.

<sup>62</sup> Arifin, Zaenal., dan Sukoco, "Pengendalian Polusi Kendaraan", dalam Pengembangan Modul penuntun Praktikum IPA Terpadu bermuatan Karakter Tema Pencemaran Lingkungan pada Peserta Didik Kelas VII SMP PGRI Dewi Setiawati. (IAIN Raden Intan Lampung: 2015), h. 23.

<sup>63</sup> *Ibid.* h. 24.

1. Pencemaran udara ialah jika udara diatmosfer dicampuri dengan zat atau radiasi yang berpengaruh jelek terhadap organisme hidup. Jumlah pengotoran ini cukup banyak sehingga tidak dapat diabsorpsi atau dihilangkan. Umumnya pengotoran ini bersifat alamiah, misalnya gas pembusukan, debu akibatnya erosi, dan serbuk tepung yang terbawa angin. Kemudian ditambah oleh manusia karena ulah hidupnya dan kadar bahayanya makin meningkat.<sup>64</sup>



(Sumber: ANTARA News, Pekanbaru)

**Gambar 2. 2 Pencemaran Udara**

2. Pencemaran air adalah masuk atau dimasukannya makhluk hidup, zat energi, dan komponen lain kedalam air atau berubahnya tatanan air oleh kegiatan manusia atau oleh proses alam, sehingga kualitas air turun sampai ke tingkat tertentu yang menyebabkan air menjadi kurang dan tidak dapat berfungsi lagi sesuai dengan peruntukannya.<sup>65</sup> Berdasarkan definisi tersebut, air limbah dapat digolongkan menjadi dua, yaitu air limbah domestik yang dihasilkan oleh kegiatan manusia secara langsung

---

<sup>64</sup> Tresna, Sastrawijaya., “Pencemaran Lingkungan”, dalam Pengembangan Modul penuntun Praktikum IPA Terpadu bermuatan Karakter Tema Pencemaran Lingkungan pada Peserta Didik Kelas VII SMP PGRI Dewi Setiawati. (IAIN Raden Intan Lampung: 2015), h. 24.

<sup>65</sup> Achmad, Rukaesih., “Kimia Lingkungan”, dalam Pengembangan Modul penuntun Praktikum IPA Terpadu bermuatan Karakter Tema Pencemaran Lingkungan pada pada Peserta Didik Kelas VII SMP PGRI Dewi Setiawati. (IAIN Raden Intan Lampung: 2015), h. 24.

seperti kegiatan rumah tangga misalnya detergen dan pasar serta air limbah nondomestik yang dihasilkan oleh kegiatan manusia secara tidak langsung seperti industri-industri pertambangan, peternakan, pertanian, dan sebagainya.



(Sumber: Kompas. Com, Jakarta, Pencemaran Air di Teluk Jakarta)

**Gambar 2. 3 Pencemaran Air**

3. Pencemaran tanah merupakan tempat penampungan berbagai bahan kimia, seperti rembesan pemupukan tanah, kolam lumpur dan sumber-sumber lainnya. Dalam beberapa kasus, lahan pertanian dari bahan-bahan organik berbahaya yang mengurai juga merupakan tempat pembuangan yang menyebabkan pencemaran tanah. Hal ini terjadi karena bahan organik tadi didalam tanah diuraikan oleh mikroba-mikroba tanah. Selain itu pembuangan kotoran dan pemupukan yang berlebih dapat menambah pencemaran tanah.<sup>66</sup> Bahan pencemar (*polutan*) tanah dapat dibedakan menjadi dua, yaitu polutan yang dapat diuraikan secara alami oleh dekomposer (*biodegradable*), misalnya sisa hewan dan tumbuhan, serta

---

<sup>66</sup> *Ibid.* h. 25.



polutan yang tidak dapat diuraikan secara alami (*nonbiodegradable*), misalnya pestisida, logam, plastik, dan kaleng.



(Sumber: Kompas.Com Cemplong, TWA, Kab Kupang Nusa Tenggara Timur NTT)

**Gambar 2. 4 Pencemaran Tanah**

## **2. Dampak pencemaran lingkungan**

- a. Dampak pencemaran udara yaitu, rusaknya lapisan ozon, pemanasan global, hujan asam, dan pengaruh polusi udara pada kesehatan tubuh manusia.
- b. Dampak pencemaran air yaitu, dampak dari pencemaran air adalah sebagai berikut:
  1. Timbulnya endapan, koloid, dan bahan terlarut, berasal dari bahan-bahan buangan industri, obat-obatan, dan pupuk pertanian.
  2. Perubahan derajat keasaman (pH).
  3. Perubahan warna, bau, dan rasa.



4. Eutofikasi adalah limbah pertanian (pupuk) dan pertanian (kotoran hewan) dapat mengakibatkan pengayaan nutrien di lingkungan perairan (misalnya sungai dan danau).

c. Dampak pencemaran tanah

1. Membunuh mikroorganisme, hewan, dan tumbuhan sehingga akan memutuskan jaring-jaring makanan.
2. tidak terserapnya air dengan baik oleh tanah dapat menyebabkan bencana alam seperti banjir dan longsor.<sup>67</sup>

**3. Cara menanggulangi pencemaran lingkungan**

a. Cara menanggulangi pencemaran udara

1. Lokalisasi kawasan industri
2. Tidak membakar sampah di pekarangan
3. Tidak menggunakan lemari es yang memakai CFC
4. Membuat tanam kota dan jalur hijau
5. Mengurangi penggunaan bahan bakar fosil
6. Mengharuskan pabrik yang menghasilkan gas pencemar untuk memasang filter gas.
7. Mencegah penebangan dan kebakaran hutan
8. Menggunakan bahan bakar alternatif yang ramah lingkungan

b. Cara menanggulangi pencemaran air

1. Mengolah limbah cair industri sebelum dibuang ke perairan
2. Tidak membuang sampah ke perairan atau selokan

---

<sup>67</sup> Nunung Nurhayati and Resty Wijayanti, *Intisari Dan Bank Soal IPA-BIOLOGI SMP/MTs* (Bandung: Yrama Widya, 2016). h. 87-91.

3. Tidak membuang sampah sisa pestisida ke perairan
4. Secara rutin membersihkan perairan
5. Menggunakan sabun dan detergen yang dapat terurai di lingkungan

c. Cara menanggulangi pencemaran tanah

1. Memilih sampah yang mudah terurai dan sulit terurai.
2. Menggunakan sampah organik yang mudah terurai sebagai pupuk kompos.
3. Menggunakan kembali sampah yang sulit terurai seperti kardus, kain, botol, dan plastik.
4. Membuang sampah pada tempat yang telah di sediakan.
5. Mengurangi penggunaan pestisida buatan atau menggantinya dengan pestisida alami.
6. Mengolah limbah industri sebelum dibuang ke lingkungan.
7. Mengadakan penyuluhan tentang pengelolaan sampah kepada masyarakat.<sup>68</sup>

#### 4. Limbah dan Pemanfaatannya

Kegiatan manusia banyak menghasilkan limbah yang dapat menimbulkan masalah bagi lingkungan. Contohnya limbah dari kegiatan industri, pertanian, pertambangan, transportasi dan kegiatan rumah tangga. Pengelolaan limbah tergantung dari jenis limbah tersebut. Menurut jenisnya, limbah dikelompokkan menjadi limbah organik dan limbah anorganik. pengelolaan limbah organik dengan cara didaur ulang.

---

<sup>68</sup> TIM ABDI GURU, *IPA TERPADU Kelas VII SMP/MTs* (Jakarta: Erlangga, 2016). h. 289-298.

1. Pemanfaatan langsung, sebagai pakan ternak seperti sisa tumbuhan, sayuran, dan makanan.
2. Pengomposan (*Composting*), adalah pengolahan limbah organik dengan bantuan mikroorganisme yang menghasilkan kompos. Kompos merupakan pupuk yang mempunyai nilai komersil karena dapat dipasarkan.
3. Menjadi bentuk lain yang bermanfaat, misalnya limbah serabut kelapa dijadikan kerajinan tangan berupa keset. Sampah plastik dimanfaatkan sebagai hiasan atau dibuat menjadi, pot, dan rak peralatan rumah tangga. Pembuatan biogas dari kotoran hewan dan manusia sebagai bahan bakar rumah tangga.
4. Menjadi bentuk semula yang bermanfaat, misalnya limbah kertas dari perkantoran, rumah tangga dan pembungkus kacang dijadikan kertas kembali.

Limbah anorganik dapat dimanfaatkan melalui proses mendaur ulang. Limbah anorganik yang masih dapat didaur ulang, misalnya plastik, logam, dan kaca. Limbah anorganik dapat di daur ulang dengan cara sebagai berikut.

1. Menjadi bentuk lain yang bermanfaat, misalnya limbah kaleng untuk kerajinan tangan yang mempunyai nilai seni, misalnya mobil-mobilan dan lampu hias.

2. Menjadi bentuk asal yang bermanfaat, misalnya limbah plastik diproses kembali menjadi alat-alat rumah tangga, seperti ember, piring, gelas dan cangkir.

Pengolahan limbah anorganik secara umum antara lain dapat melalui proses sanitasi lahan (*Sanitary Landfill*), pembakaran (*Incineration*), penghancuran (*Pulverisation*).<sup>69</sup>

#### M. Hasil Penelitian Yang Relevan

Dalam penelitian ini penulis mengambil referensi dari penelitian dan pengembangan yang dilakukan oleh:

1. Peneliti Putri Anjarsari, 2014 “*Literasi Sains Dalam Kurikulum dan Pembelajaran IPA SMP*”. Hasil penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa literasi sains digunakan sebagai tujuan kurikulum dan pembelajaran IPA. Kurikulum 2006 atau (KTSP) secara konseptual sama dengan kurikulum 2013 (K13) yaitu berbasis kompetensi, dan secara umum telah mengarahkan peserta didik untuk mengembangkan literasi sains. Melalui kegiatan inkuiri dan pendekatan ilmiah.
2. Penelitian Lutfi Rizkita, dkk, 2016, “*Analisis Kemampuan Awal Literasi Sains Peserta Didik SMA Kota Malang*”. Hasil penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa kemampuan awal literasi sains peserta didik masih rendah. Kemampuan awal literasi yang paling rendah adalah kemampuan peserta didik untuk memahami dan menginterpretasikan statistik dasar

---

<sup>69</sup> Dwi Nurriya, T.H 2015 Pengaruh Model Pembelajaran Problem Terbuka (*Open Ended*) Terhadap Kemampuan Berfikir Kritis Pada Materi Pokok Pencemaran Lingkungan Siswa Kelas X Sma N I Abung Selatan (Unpublished Doctoral dissertation). Program S1 IAIN Raden Intan Lsmpong, Lampung.

(menginterpretasikan kesalahan, memahami kebutuhan untuk analisis statistik), hal ini ditunjukkan sebesar 31% peserta didik yang menjawab benar. Adapun solusi yang dapat ditawarkan adalah perlunya penggunaan model pembelajaran yang berbasis masalah sosial sains untuk meningkatkan kemampuan literasi sains peserta didik.

3. Penelitian Listiana, 2018, “Implementasi Pendekatan Pembelajaran *Science, Technology, Engineering, and Mathematics* (STEM) untuk Meningkatkan Literasi Sains Pada Siswa SMA”. Hasil penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa pendekatan pembelajaran STEM efektif dalam meningkatkan kemampuan literasi sains siswa, dimana rata-rata N-Gain keterampilan literasi sains siswa menggunakan pendekatan STEM lebih tinggi dari rata-rata N-Gain keterampilan literasi sains siswa menggunakan pendekatan saintifik 5M. Keputusan tersebut didukung oleh analisis *effect size* yaitu besar pengaruh pendekatan pembelajaran STEM berada dalam proses pembelajaran karena siswa diberi pemahaman yang lebih luas bagaimana desain teknik perekayasa dari suatu teknologi. Proses ini mendorong siswa untuk berfikir kritis dalam merancang teknologi yang ditemukan di kehidupan sehari-hari, sehingga berdampak pada pencapaian literasi sains siswa yang baik.<sup>70</sup>
4. Penelitian Nurul Fauziah, dkk, 2016, “Pengembangan Modul *Problem Based Learning* (PBL) Berorientasi *Green Chemistry* untuk Peningkatan Literasi Sains Siswa”. Hasil penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa

---

<sup>70</sup> Listiana, ‘Implementasi Pendekatan Pembelajaran *Science, Technology, Engineering, and Mathematics* (STEM) Untuk Meningkatkan Literasi Sains Pada Siswa SMA’ (Universitas Lampung, 2018).h. 53.



dalam menggunakan modul tersebut dapat meningkatkan literasi sains siswa, minat belajar yang akhirnya memperoleh hasil belajar yang diharapkan. Hal ini disebabkan oleh pengkajian modul didalamnya memuat dimensi konteks, pengetahuan, kompetensi, dan sikap dari materi yang diajarkan sebagaimana yang diharapkan dalam meningkatkan literasi sains siswa, selain itu juga disusun berdasarkan kurikulum 2013 dan mencakup aspek kognitif, afektif dan psikomotorik sehingga tujuan pembelajaran dapat terlaksana dengan baik.<sup>71</sup>

5. Penelitian Ratna Farwati, dkk, 2017, “Integrasi *Problem Based Learning* dalam *STEM Education* berorientasi pada Aktualisasi Literasi Lingkungan dan Kreativitas”. Hasil penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa *STEM education* sangat mungkin di kolaborasikan dengan pembelajaran berbasis masalah. Dengan demikian, semua pencapaian pembelajaran yang diakomodasikan oleh mata kuliah Kimia Lingkungan diperkirakan dapat terwujud melalui implementasi PBL-STEM. Pencapaian pembelajaran tersebut beririsan dengan literasi lingkungan dan kreativitas. Dengan demikian, dapat dikatakan bahwa rancangan perkuliahan berbasis PBL-STEM di duga kuat dapat meningkatkan dua kemampuan tersebut.<sup>72</sup>

Berdasarkan dari penelitian relevan yang telah dikemukakan adanya persamaan-perasaman diantaranya aspek yang diteliti berkaitan dengan

---

<sup>71</sup> Nurul Fauziah, Suryati, and Ratna Azizah Mashami, ‘Pengembangan Modul Problem Based Learning ( PBL ) Berorientasi Green Chemistry Untuk Peningkatan Literasi Sains Siswa’, *Jurnal Ilmiah Pendidikan Kimia*, VOL. 4. NO.2 (2016), h. 101.

<sup>72</sup> Ratna Farwati and others, ‘Integrasi Problem Based Learning Dalam STEM Education Berorientasi Pada Aktualisasi Literasi Lingkungan Dan Kreativitas’, 2015, h. 5.

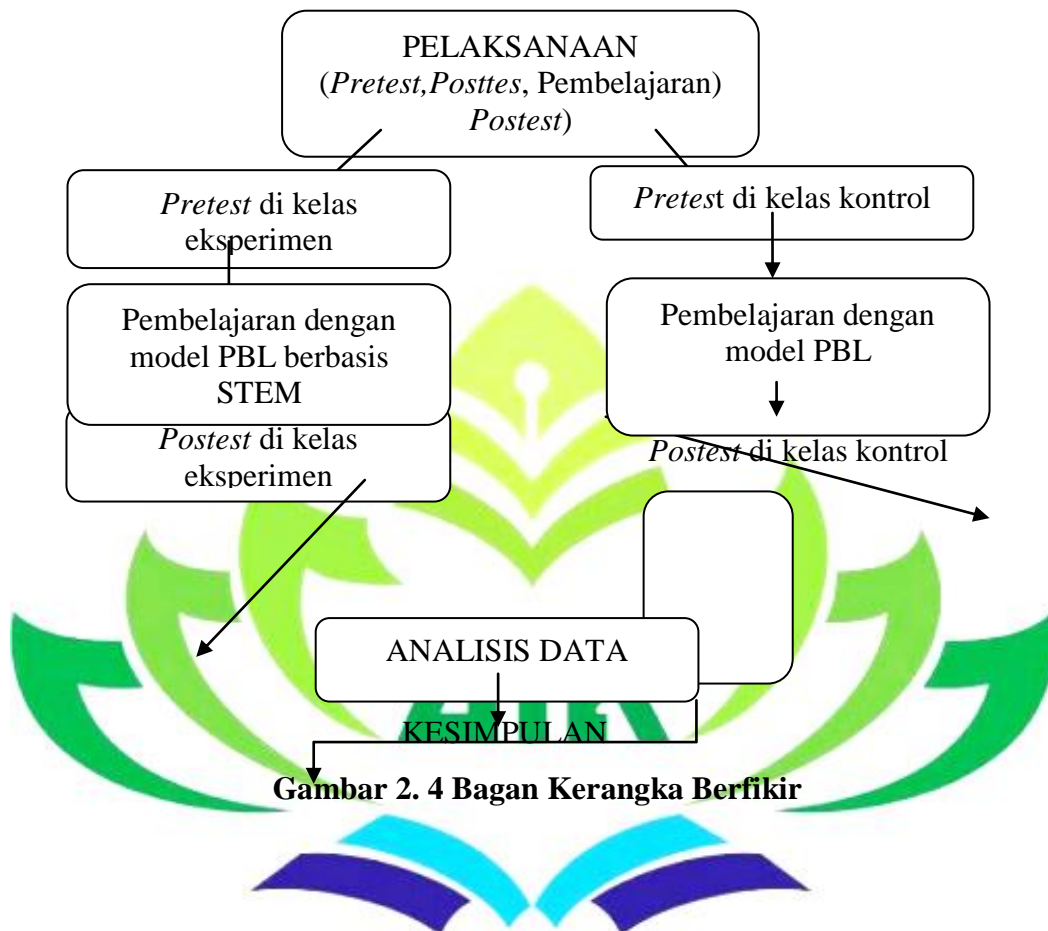
peningkatan literasi sains siswa dengan menggunakan model pembelajaran PBL berbasis STEM. Disamping itu terdapat perbedaan penelitian yang dilakukan peneliti dengan penelitian sebelumnya yaitu lokasi penelitian dimana masalah-masalah yang terdapat di lokasi penelitian juga tentu berbeda, selain lokasi penelitian yang berbeda penelitian yang akan diteliti juga menggunakan penerapan model pembelajaran PBL yang berbasiskan dengan pendekatan STEM. Dalam penelitian ini peneliti meneliti tentang pengaruh model pembelajaran PBL berbasis STEM untuk meningkatkan literasi sains peserta didik.

#### **N. Kerangka Berfikir**

Kerangka berfikir dapat diartikan juga sebagai suatu gambaran dari permasalahan yang ada, untuk mencapai tujuan pendidikan, kemampuan dan ketepatan seorang pendidik dalam menggunakan keterampilan mengajar sangat diperlukan. Salah satu cara pengajar untuk mencapai tujuan pendidikan adalah menggunakan model pembelajaran PBL berbasis STEM yaitu untuk meningkatkan kemampuan literasi sains peserta didik, dan membantu permasalahan yang ada di dalam kelas. Penelitian yang dilakukan menggunakan dua kelas yaitu, dengan menggunakan model pembelajaran PBL berbasis STEM diharapkan dapat meningkatkan kemampuan literasi sains peserta didik. Adapun hubungan variabel pada penelitian ini adalah:

a. Variabel bebas : Model Pembelajaran PBL berbasis STEM

b. Variabel Terikat : Literasi Sains Peserta Didik



**Gambar 2. 4 Bagan Kerangka Berfikir**

## O. Hipotesis

### 1. Hipotesis Statistik

$H_0 : \mu_1 = \mu_2$  : Tidak Terdapat pengaruh model pembelajaran PBL berbasis STEM terhadap kemampuan literasi sains peserta didik SMP Negeri 23 Bandar Lampung.

$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$  : Terdapat pengaruh model pembelajaran PBL berbasis STEM terhadap kemampuan literasi sains peserta didik SMP Negeri 23 Bandar Lampung.

## 2. Hipotesis Penelitian

Hipotesis dalam penelitian ini adalah terdapat pengaruh model pembelajaran PBL berbasis STEM terhadap kemampuan literasi sains peserta didik SMP Negeri 23 Bandar Lampung Tema Pencemaran Lingkungan.

$H_0$  : Tidak ada pengaruh model pembelajaran PBL berbasis STEM terhadap kemampuan literasi sains peserta didik SMP Negeri 23 Bandar Lampung.

$H_1$  : Ada pengaruh model pembelajaran PBL berbasis STEM terhadap kemampuan literasi sains peserta didik SMP Negeri 23 Bandar Lampung.



## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **A. Tempat dan Waktu Penelitian**

##### **1. Tempat Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan di SMP Negeri 23 Bandar Lampung. Alasan memilih sekolah SMP Negeri 23 Bandar Lampung dikarenakan berdasarkan dari pengamatan peneliti di sekolah tersebut terdapat kendala yang dihadapi oleh guru dalam pembelajaran IPA, dari hasil wawancara yang telah dilakukan peneliti dengan pendidik mata pelajaran IPA kelas VII SMP Negeri 23 Bandar Lampung model pembelajaran konvensional yang selama ini digunakan dirasa sangat membosankan sehingga kegiatan belajar menjadi pasif dan peserta didik kurang antusias untuk mengikuti kegiatan belajar di kelas, dan di sekolah tersebut belum pernah diadakan penelitian yang tujuannya untuk mengetahui dan mendeskripsikan kemampuan literasi sains peserta didik dengan menggunakan model pembelajaran PBL berbasis STEM pada tema pencemaran lingkungan. Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini perlu dilakukan untuk mengetahui kemampuan literasi sains peserta didik di SMP Negeri 23 Bandar Lampung.

##### **2. Waktu Penelitian**

Waktu penelitian ini akan dilaksanakan pada semester genap tahun ajaran 2018/2019.



## B. Metode Penelitian

Metode penelitian merupakan suatu cara ilmiah untuk mendapatkan data dengan tujuan serta kegunaan tertentu,<sup>73</sup> maksud dari cara ilmiah adalah suatu kegiatan penelitian yang didasarkan pada ciri-ciri ilmu yakni rasional (masuk akal), empiris (dapat diamati oleh panca indera), dengan sistematis (menggunakan langkah-langkah yang logis).<sup>74</sup> Berdasarkan penjabaran yang telah dijelaskan, maka dapat disimpulkan bahwa metode penelitian adalah suatu cara yang digunakan peneliti dalam melaksanakan penelitian untuk menemukan, mengembangkan, serta menguji suatu kebenaran dalam suatu masalah yang ditelitinya. Metode penelitian yang akan digunakan peneliti yaitu metode Kuantitatif. Penelitian kuantitatif sangat erat kaitannya dengan paradigma prositivistik, dengan demikian, para peneliti yang mengikuti aliran prositivistik ini mengembangkan pengetahuan dengan melalui pengumpulan data yang berupa angka-angka (*numerical data*) berdasarkan tindakan atau perilaku yang dapat diamati dari sampel dan kemudian mengelola data tersebut dengan analisis berbentuk angka.<sup>75</sup>

Sesuai dengan permasalahan dan tujuan penelitian, maka jenis penelitian yang akan digunakan yaitu penelitian *Eksperimental*. Penelitian ini dilakukan terhadap peserta didik kelas VII di SMP Negeri 23 Bandar Lampung Tahun Ajaran 2018/2019.

---

<sup>73</sup> Sugiono, *Metode Penelitian Kualitatif, Kuantitatif, Dan RND* (Bandung: Alfabet, 2014).

<sup>74</sup> *Ibid.h.2.*

<sup>75</sup> Punaji Setyosari, *Metode Penelitian Dan Pengembangan*, Jakarta (Prenadamedia Group, 2013).

### C. Desain Penelitian

Dalam penelitian ini jenis penelitian yang digunakan ialah *Quasy Eksperimental*. Jenis penelitian ini memiliki kelompok kontrol. Desain *Quasy Eksperimental* yang digunakan adalah (*Randomized Control Group Pretest-Posttest Design*), pada desain ini kelas eksperimen adalah kelas dengan pembelajaran IPA terpadu yang menggunakan model pembelajaran PBL berbasis STEM terhadap kemampuan literasi sains peserta didik. Implikasi penggunaan model PBL berbasis STEM terhadap kemampuan literasi sains peserta didik akan diuji pada akhir penelitian setelah perlakuan diberikan pada kelas eksperimen. Desain penelitian ini disajikan pada pada Tabel 3.1. di bawah ini.

**Tabel 3. 1 Desain Penelitian**

| <i>Pretest</i> | <i>Perlakuan</i> | <i>Posttest</i> |
|----------------|------------------|-----------------|
| $O_1$          | $X$              | $O_2$           |
| $O_1$          | $X$              | $O_2$           |

**Keterangan:**

|       |   |
|-------|---|
| $O_1$ | <i>Pretest</i> untuk mengukur tingkat literasi sains peserta didik kelas eksperimen sebelum diberi perlakuan, model PBL berbasis STEM.<br><i>Pretest</i> untuk mengukur tingkat literasi sains peserta didik kelas kontrol sebelum dilaksanakan pembelajaran, model PBL.    |
| $O_2$ | <i>Posttest</i> untuk mengukur tingkat literasi sains peserta didik kelas eksperimen setelah diberi perlakuan, model PBL berbasis STEM.<br><i>Posttes</i> untuk mengukur tingkat litaraasi sains peserta didik kelas kontrol setelah dilaksanakan pembelajaran, model PBL.  |
| X     | Perlakuan yang diberikan pada kelompok eksperimen yaitu menggunakan model PBL berbasis STEM terhadap kemampuan literasi sains peserta didik.<br>Perlakuan yang diberikan pada kelompok kontrol yaitu menggunakan model PBL terhadap kemampuan literasi sains peserta didik. |

Berdasarkan desain penelitian di atas, kelas tersebut diberikan tes pada awal dan akhir pembelajaran untuk mengetahui tingkat literasi sains peserta didik terhadap suatu materi (Pencemaran Lingkungan). *Pretest* diberikan pada kelas eksperimen dan kontrol untuk mengetahui kemampuan awal tingkat literasi sains peserta didik. Perlakuan berupa penggunaan model PBL berbasis STEM kelas eksperimen, dan model PBL untuk kelas kontrol juga akan diberikan *posttest* yang bertujuan untuk mengetahui penurunan (remediasi) tingkat literasi sains peserta didik. Selanjutnya akan dianalisis apakah penggunaan model pembelajaran PBL berbasis STEM memberikan pengaruh yang signifikan pada kelas tersebut dalam meningkatkan kemampuan literasi sains peserta didik.

**D. Populasi dan Sampel****1. Populasi**

Populasi adalah keseluruhan subjek penelitian, apabila seseorang ingin meneliti semua elemen yang ada dalam wilayah penelitian, maka

penelitiannya merupakan penelitian populasi. Studi atau penelitiannya juga disebut studi populasi atau studi sensus.<sup>76</sup> Jadi populasi bukan hanya orang, tetapi juga obyek dan benda-benda alam yang lain. Populasi juga bukan sekedar jumlah yang ada pada obyek/subyek yang dipelajari, tetapi meliputi seluruh karakteristik atau sifat yang dimiliki oleh subyek atau obyek itu.<sup>77</sup> Populasi penelitian ini adalah seluruh peserta didik kelas VII SMP Negeri 23 Bandar Lampung tahun ajaran 2018/2019 yang terdiri dari 8 kelas dari kelas VII A sampai dengan VII H.

## 2. Sampel

Sampel merupakan jumlah dari bagian yang dimiliki oleh populasi tersebut.<sup>78</sup> Sampel yang diambil pada penelitian yang akan dilakukan terdiri dari dua kelas, yaitu kelas VII F berjumlah (29 peserta didik) sebagai sampel kelas eksperimen dengan menggunakan model pembelajaran PBL berbasis STEM dan kelas VII G yang berjumlah (30 peserta didik) sebagai sampel kelas kontrol dengan menggunakan model pembelajaran PBL.

## 3. Teknik Sampling

Teknik sampling adalah teknik pengambilan sampel, untuk menentukan sampel yang akan digunakan dalam penelitian.<sup>79</sup> Teknik pengambilan sampel pada penelitian yang akan dilakukan dengan teknik *purposive sampling* karena pengambilan anggota sampel dari populasi dilakukan karena

---

<sup>76</sup> Suharsimin Arikunto, *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik Edisi Revisi VI*, Jakarta (Rineka Cipta, 2010).

<sup>77</sup> Sugiono, *Metode Penelitian Kualitatif, Kuantitatif, Dan RND.....*, h. 117

<sup>78</sup> Setyosari....., h. 81

<sup>79</sup> Setyosari....., h. 118.

berdasarkan adanya tujuan tertentu atau kriteria-kriteria tertentu, bukan berdasar random atau strata.<sup>80</sup>

## E. Rancangan Perlakuan

### 1. Variabel Penelitian

Kerlinger menyatakan bahwa variabel merupakan (*Constructs*) atau sifat yang akan dipelajari.<sup>81</sup> Variabel-variabel penelitian harus didefinisikan secara jelas, sehingga tidak menimbulkan pengertian yang berarti ganda. Definisi variabel juga memberi batasan sejauh mana penelitian yang akan dilakukan. Pengertian variabel menurut Sugiyono adalah sebagai berikut: “Variabel penelitian adalah suatu atribut atau sifat atau nilai dari orang, objek atau kegiatan yang mempunyai variasi tertentu yang diterapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulan.”<sup>82</sup>

Berdasarkan pendapat di atas dapat disimpulkan bahwa variabel penelitian merupakan beberapa perlakuan yang diberikan dan aspek yang diukur dalam penelitian. Menurut hubungan antara satu variabel dengan variabel lainnya terdapat beberapa macam variabel dalam penelitian ini yang digunakan yaitu:

#### a. Variabel bebas (Independen)

Variabel ini sering disebut sebagai variabel *stimulus*, *predictor*, *antecedent*, dalam bahasa Indonesia sering disebut sebagai variabel bebas. Variabel bebas adalah variabel yang mempengaruhi atau yang

---

<sup>80</sup> Yuberti and Saregar Antomi, *Pengantar Metodologi Penelitian Pendidikan Matematika Dan Sains*, Bandar Lam (Aura CV Anugrah Utama Raharja, 2017).

<sup>81</sup> Sugiono, *Metode Penelitian Kualitatif, Kuantitatif, Dan RND*, Bandung (Alfabet, 2014)...., h. 61

<sup>82</sup> *Ibid.*, h. 61



menjadi sebab perubahannya atau timbulnya variabel *dependen* (terikat).<sup>83</sup> Dalam penelitian variabel bebasnya yaitu: penggunaan model pembelajaran PBL berbasis STEM (X).

b. Variabel terikat (Dependen)

Variabel ini sering di sebut sebagai variabel *output*, kriteria, konsekuen. Dalam bahasa Indonesia sering disebut sebagai variabel terikat. Variabel terikat merupakan variabel yang dipengaruhi atau yang menjadi akibat, karena adanya variabel bebas,<sup>84</sup> dalam penelitian ini variabel terikatnya yaitu Literasi Sains Peserta Didik (Y).

## 2. Definisi Operasional

Definisi operasional di bawah ini bertujuan untuk mengoperasionalkan variabel-variabel penelitian yang digunakan. Definisi operasional dalam penelitian ini sebagai berikut.

1. PBL (*Problem Based Learning*) adalah suatu model pembelajaran yang menggunakan permasalahan untuk belajar dan memecahkan masalah tersebut oleh peserta didik dengan di pandu oleh pendidik. Masalah tersebut adalah masalah yang memenuhi konteks dunia nyata baik yang ada di dalam buku teks maupun dari sumber lain seperti peristiwa yang terjadi di lingkungan sekitar, peristiwa dalam keluarga atau kemasyarakatan untuk belajar tentang berfikir dan keterampilan pemecahan masalah serta untuk memperoleh pengetahuan dan konsep yang esensial dari materi pelajaran.

---

<sup>83</sup> Sugiono, *Metode Penelitian Kualitatif, Kuantitatif, Dan RND....*, h. 61.

<sup>84</sup> *Ibid.* h, 61

Langkah-langkah dalam pembelajaran PBL:

- a. Tahap pemberian masalah, peserta didik mengamati suatu fenomena yang diperagakan oleh pendidik. Pendidik melatih keterampilan mengamati pada peserta didik. Berdasarkan fenomena tersebut ditemukan beberapa masalah dikarenakan adanya konflik kognitif pada peserta didik, dengan masalah tersebut akan muncul pertanyaan “mengapa” dalam diri siswa yang memunculkan rasa penasaran. Pendidik melatih keterampilan mengamati dan keterampilan mengajukan pertanyaan pada peserta didik. Peserta didik akan mengamati lebih seksama dan didapatkan beberapa data awal.
- b. Pada tahap ke dua yaitu tahap menuliskan apa yang diketahui, berdasarkan data awal yang diperoleh, peserta didik akan melakukan serangkaian kegiatan ilmiah untuk ditafsirkan konsep apa yang berhubungan dengan masalah tersebut sesuai dengan pemahaman yang telah diketahui sebelumnya. Pendidik dalam hal ini melatih keterampilan menafsirkan pengamatan.
- c. Pada tahap ke tiga yaitu tahap menuliskan inti permasalahan, pemahaman konsep yang sebelumnya telah diketahui peserta didik diterapkan dalam rangka menulis masalah utama pada fenomena yang telah diamatinya. Pendidik melatih keterampilan menerapkan konsep pada peserta didik.
- d. Pada tahap ke empat yaitu tahap menuliskan cara pemecahan masalah, serangkaian konsep dikumpulkan dalam kegiatan kelompok untuk

memecahkan masalah kemudian dirumuskan beberapa alternatif pemecahan masalahnya. Pendidik melatih keterampilan menerapkan konsep.

e. Pada tahap selanjutnya yaitu tahap menuliskan tindakan kerja yang akan dilakukan, serangkaian tindakan kerja yang akan dilakukan kemudian dituliskan secara berurutan dalam lembar kerja siswa. Siswa menggunakan alat dan bahan untuk memperoleh data dalam rangka menyelesaikan masalah dengan prosedur yang telah dirancang sebelumnya, setiap pengambilan data diamati dengan teliti untuk mengurangi paralaks. Pendidik melatih keterampilan merencanakan penelitian, keterampilan menggunakan alat dan bahan, serta keterampilan mengamati pada peserta didik.

f. Pada tahapan terakhir yaitu tahap menuliskan hasil kegiatan, setelah diperoleh data, peserta didik akan membuat grafik dalam mengkomunikasikan hasil penelitiannya dan memperoleh keteraturan data yang selanjutnya bisa digunakan untuk meramal data yang akan diperoleh pada pengambilan data selanjutnya. Pendidik melatih keterampilan meramalkan dan keterampilan berkomunikasi pada peserta didik.<sup>85</sup>

---

<sup>85</sup> Heni Rusnayati and Eka Cahya Prima, 'Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning Dengan Pendekatan Inkuiri Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Dan Penguasaan Konsep Elastisitas Pada Si ...', 2015, h.3  
<<https://doi.org/10.18269/jpmipa.v16i1.279>>.

Dalam penelitian yang akan dilakukan untuk mengukur model pembelajaran PBL ini dengan menggunakan cara yaitu observasi dan wawancara.

2. Pembelajaran STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) merupakan sebuah pendekatan pembelajaran yang menggunakan pendekatan antar ilmu dimana pengaplikasiannya dilakukan dengan pembelajaran aktif berbasis permasalahan.<sup>86</sup>

Pendekatan STEM dalam pembelajaran diharapkan dapat menghasilkan pembelajaran yang bermakna bagi peserta didik melalui integrasi pengetahuan, konsep, dan keterampilan secara sistematis. STEM merupakan sebuah pendekatan pembelajaran yang mengintegrasikan antara sains, matematika, teknologi, dan teknik. Melalui pendekatan STEM peserta didik akan memiliki cara berfikir yang berbeda dan mengembangkan daya kritis dan membentuk logika berfikir, sehingga bisa diaplikasikan di berbagai ilmu. Selain itu, para peserta didik akan terbiasa memecahkan masalah dengan baik.

Dalam penelitian yang akan dilakukan untuk mengukur model pembelajaran STEM ini dengan menggunakan cara yaitu observasi dan wawancara.

3. Literasi sains (*Science Literacy*) berasal dari gabungan dua kata Latin, yaitu *Literatus*, artinya ditandai dengan huruf “melek” atau

---

<sup>86</sup> Dewi Susanti Kaniawati, Ida Kaniawati, and Irma Rahma Suwarma, ‘Study Literasi Pengaruh Pengntegrasian Pendekatan STEM Dalam Learning Cycle 5E Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Pada Pembelajaran Fisika’, *SEMINAR NASIONAL FISIKA (SiNaFi)*, 2015, h.41.

berpendidikan,<sup>87</sup> sedangkan sains berarti pengetahuan alam. PISA mendefinisikan literasi sains sebagai kemampuan untuk menggunakan pengetahuan sains, mengidentifikasi pertanyaan, dan mengambil kesimpulan berdasarkan bukti-bukti dalam rangka memahami serta membuat keputusan berkenaan dengan alam dan perubahannya akibat aktivitas manusia. Literasi sains peserta didik diukur menggunakan instrument penelitian berupa soal pilihan ganda yang dikembangkan oleh peneliti. Adanya peningkatan pencapaian literasi sains diidentifikasi dengan menggunakan N-gain dari Hake R.R. Penelitian yang akan dilakukan untuk mengukur model pembelajaran Literasi sains ini dengan menggunakan instrumen tes berupa soal PG (Pilihan Ganda) tentang literasi sains berjumlah 10 soal.

### **3. Prosedur Penelitian**

Adapun tahapan-tahapan yang ditempuh dalam melakukan penelitian ini terdiri dari 3 tahapan utama meliputi tahap persiapan, tahap pelaksanaan dan tahap akhir.

#### **a. Tahapan Persiapan Penelitian**

1. Mengurus surat pra-penelitian di Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung.
2. Melakukan observasi di sekolah untuk memperoleh informasi sistem pembelajaran dan model selama ini dilakukan pada mata pelajaran

---

<sup>87</sup> Risa Hartati and Ardian Asyhari, 'Profil Peningkatan Kemampuan Literasi Sains Siswa Melalui Pembelajaran Saintifik', *Pendidikan Fisika Al-Biruni*, VOL.. 4. NO.1 (2015), h.3.



IPA Khususnya materi atau tema Pencemaran Lingkungan untuk membuat latar belakang.

3. Pemilihan metode pembelajaran yang akan digunakan, penyusunan rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP), yang digunakan dalam proses pembelajaran.
4. Menyusun instrument penelitian, meliputi perangkat tes kemampuan literasi sains peserta didik pada materi atau tema pencemaran lingkungan.
5. Mengkonsultasikan instrument penelitian kepada dosen pembimbing skripsi
6. Melakukan validasi intrument.
7. Melakukan uji coba instrument penelitian pada peserta didik kelas lain diluar sampel.

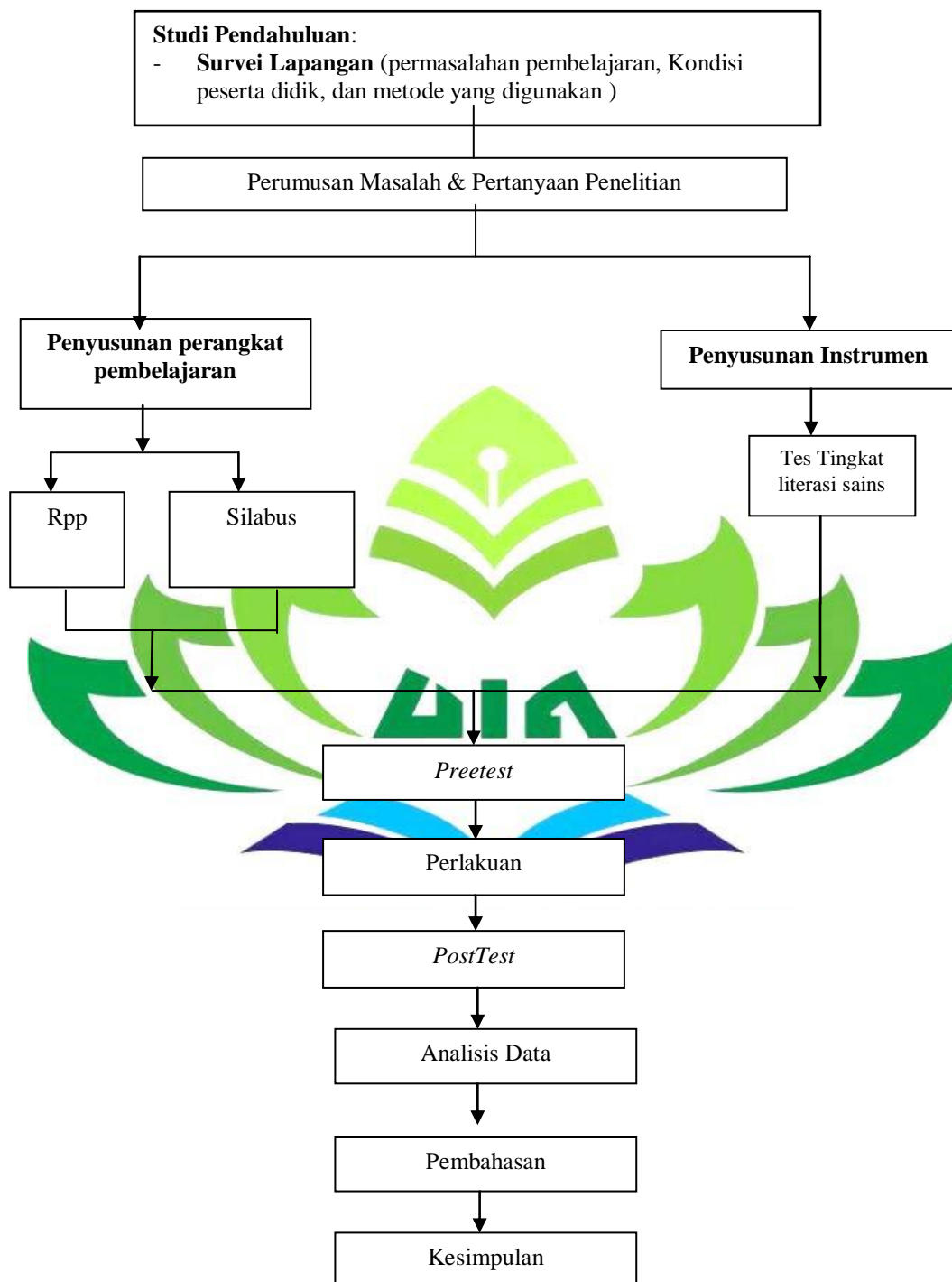
#### **b. Tahapan Pelaksanaan Penelitian**

1. Melakukan penyampaian maksud, tujuan dan cara kerja penelitian kepada peserta didik mengenai model pembelajaran PBL berbasis STEM. Memberikan *pretest* kemampuan literasi sains dengan tema literasi sains di awal pembelajaran.
2. Membagi kelompok belajar menjadi lima, masing masing kelompok terdiri dari 5-6 orang peserta didik.
3. Melaksanakan proses pembelajaran pada materi atau tema pencemaran lingkungan oleh pendidik.

4. Melaksanakan pembelajaran dengan model pembelajaran PBL berbasis STEM pada kelas eksperimen VII F saat pembelajaran dilaksanakan.
5. Melaksanakan pembelajaran dengan model pembelajaran PBL pada kelas kontrol VII G saat pembelajaran dilaksanakan.
6. Melaksanakan *posttest* kemampuan literasi sains peserta didik pada materi atau tema pencemaran lingkungan.
7. Mengumpulkan data melalui uji coba soal tentang literasi sains kepada siswa/wawancara setelah mengikuti kegiatan pembelajaran pada materi atau tema pencemaran lingkungan dengan menggunakan model pembelajaran PBL berbasis STEM.

**c. Tahapan Akhir Penelitian**

- a. Mengelola data hasil penelitian yang telah dilakukan pada tahap pelaksanaan penelitian
- b. Melakukan analisis terhadap seluruh hasil data penelitian yang diperoleh
- c. Menyimpulkan hasil analisis data dan menyusun laporan penelitian sesuai dengan sistematika yang telah ditentukan.



**Gambar 3.1 Tahap Perencanaan**

## **F. Teknik Pengumpulan Data**

Teknik pengumpulan data pada penelitian ini yakni dengan cara tes, wawancara, observasi dan dokumentasi.

### **1. Tes**

Tes digunakan untuk mengukur kemampuan dasar dan pencapaian atau prestasi.<sup>88</sup> Tes yang digunakan dalam penelitian ini adalah soal literasi sains berbentuk pilihan ganda, untuk menilai aspek pengetahuan sains seperti memahami fenomena sains dan aspek kompetensi sains seperti mengidentifikasi isu ilmiah, menjelaskan fenomena ilmiah dan menggunakan bukti ilmiah. Adapun tujuan pemberian tes soal literasi sains ini adalah untuk mengetahui kemampuan literasi sains yang dimiliki oleh peserta didik SMP Negeri 23 Bandar Lampung.

### **2. Observasi**

Merupakan sebuah teknik pengumpulan data yang mempunyai ciri yang spesifik bila dibandingkan dengan teknik yang lain, yaitu wawancara dan kuesioner. Apabila wawancara dan kuesioner selalu berkomunikasi dengan orang, maka observasi tidak terbatas pada orang, tetapi juga obyek-obyek alam lainnya.<sup>89</sup> Observasi dapat dilakukan secara terstruktur maupun tidak terstruktur.

Oleh karena itu, observasi yang peneliti lakukan adalah observasi terstruktur. Alasan peneliti melakukan observasi adalah untuk menyajikan gambaran yang realistis terhadap perilaku manusia, dan untuk dapat

---

<sup>88</sup> Arikunto, *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik Edisi Revisi VI. Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik Edisi Revisi VI*....,h. 266.

<sup>89</sup> *Ibid*, h. 203

memberikan umpan balik terhadap suatu pengukuran tersebut. Dalam penelitian ini, observasi dilakukan untuk mengetahui keadaan realistik subjek penelitian yakni peserta didik di SMP Negeri 23 Bandar Lampung.

### 3. Dokumentasi

Digunakan untuk mencari data mengenai hal-hal atau variabel yang berupa catatan, transkrip, buku, surat kabar, majalah, prasasti, notulen rapat, lengger, agenda, dan sebagainya.<sup>90</sup>

### G. Instrumen Penelitian

Adapun instrument penelitian pada peneliti ini adalah sebagai berikut:

1. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) pada pokok bahasan Pencemaran Lingkungan
2. Silabus
3. Instrument Tes Literasi Sains

Instrument tes yang digunakan dalam peneliti ini adalah instrument tes literasi sains. Tes ini dilakukan untuk mengetahui kemampuan literasi sains peserta didik di SMP Negeri 23 Bandar Lampung. Adapun soal tes literasi yang digunakan berbentuk pilihan ganda dengan tema pencemaran lingkungan berjumlah 20 butir yang memenuhi indikator kemampuan literasi sains.

Sebelum soal kemampuan literasi sains digunakan, maka terlebih dahulu dilakukan validitas soal yang akan digunakan pada peneliti.

---

<sup>90</sup> Arikunto. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik Edisi Revisi VI*....., h. 274.



Validitas atau keabsahan menunjukkan sejauh mana alat ukur yang kita gunakan mampu mengukur apa yang yang kita ukur.

## H. Uji Coba Instrumen

### 1. Uji Validitas

Validitas adalah ketepatan, keabsahan atau kesahihan suatu instrumen untuk mengukur apa yang seharusnya diukur.<sup>91</sup> Dalam penelitian ini peneliti menggunakan soal pilihan ganda yang diberikan saat sebelum pembelajaran dimulai dan setelah pembelajaran dimulai (*Pretest dan Posttest*). Untuk mengukur validitas soal peneliti menggunakan excel. Nilai validitas tes butir soal ini didapat dengan mengkorelasikan skor hasil uji coba tiap butir soal dengan skor totalnya. Nilai validitas dihitung dengan koefisien korelasi menggunakan *product moment* yang dikemukakan oleh Karl Person sebagai berikut:

$$r_{xy} = \frac{n \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{n \sum X^2 - (\sum X)^2\}\{n \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

#### Keterangan :

$r_{xy}$  : daya beda untuk butir ke i

$N$  : Banyaknya subyek yang dikenai tes

$Y$  : Total skor (dari subyek uji coba)

$X$  : Skor untuk butir ke i (dari subyek uji coba)

Nilai  $r_{xy}$  akan dibandingkan dengan koefisien korelasi table  $r_{tabel} =$

$r_{(\alpha, n-2)}$ , jika  $r_{xy} \geq r_{tabel}$  maka instrument valid.

---

<sup>91</sup>*Ibid*, h. 93.

**Tabel 3. 2 Interpretasi Indeks Korelasi “r” *Product Moment***

| Besarnya “r” <i>Product Moment</i> ( $r_{xy}$ ) | Interpretasi |
|---|--------------|
| $r_{xy} < 0,30$                                 | Tidak Valid  |
| $r_{xy} \geq 0,30$                              | Valid        |

**Tabel 3. 3 Kriteria untuk Validitas Butir Soal**

| Nilai       | Keterangan                   |
|-------------|------------------------------|
| 0,80 – 1,00 | Sangat Tinggi                |
| 0,60 – 0,80 | Tinggi                       |
| 0,40 – 0,60 | Sedang                       |
| 0,20 – 0,40 | Rendah                       |
| 0,00 – 0,20 | Sangat Rendah. <sup>92</sup> |

Pada penelitian ini untuk memperoleh data tes kemampuan literasi sains peserta didik, dilakukan uji coba tes kemampuan literasi sains yang terdiri dari 30 butir soal pilihan ganda pada peserta didik diluar sampel penelitian. Uji coba tes dilakukan pada 31 peserta didik kelas VIII A SMP N 23 Bandar Lampung.

---

<sup>92</sup> Suharsimin Arikunto, *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*, Jakarta (Bumi Aksara, 2005). h. 75.

**Tabel 3. 4 Hasil uji validitas butir soal**

|  | Keterangan  | Butir Soal  | Jumlah |
|--|-------------|---|--------|
| 30 soal<br>kemampuan<br>literasi sains | Valid       | 1,3,4,5,6,7,8,10,12,13,14,15,<br>18,19,20,21,22,24,25,27. | 20     |
|  | Tidak Valid | 2,9,11,16,17,23,26,28,29,30.                              | 10     |

Berdasarkan hasil perhitungan dari 30 soal yang telah diujicobakan, diperoleh hasil 20 butir soal yang dinyatakan valid dan 10 diantaranya memiliki validitas yang rendah atau dapat dikatakan tidak valid. Soal yang telah valid tersebut akan digunakan untuk soal *pretest* dan *posttest* dalam penelitian sebanyak 20 butir soal pilihan ganda kemampuan literasi sains peserta didik.

## 2. Uji Reliabilitas Tes

Reliabilitas adalah ketetapan atau tingkat kepercayaan suatu tes dikatakan memiliki taraf kepercayaan yang tinggi jika tes tersebut dapat memberikan hasil yang tetap. Jika tes tersebut diberikan kepada sampel yang berbeda maka hasil yang didapat akan tetap sama.<sup>93</sup> Pada saat uji reliabilitas menggunakan program excel, untuk menguji reliabilitas soal tes dapat menggunakan metode *kuder dan Richardson* yaitu dengan menggunakan persamaan  $KR_{20}$ .

---

<sup>93</sup> Setyosari. Metode penelitian dan Pengembangan....., h. 237.

$$r_{11} = \left( \frac{n}{n-1} \right) \left( \frac{S_t^2 - \sum p_q}{S_t^2} \right)$$

**Keterangan :**

- $r_{11}$  = Reliabilitas instrument secara keseluruhan  
 $P$  = Populasi subyek yang menjawab item dengan benar  
 $q$  = Populasi subyek yang menjawab salah (  $1 - p$  )  
 $\sum p_q$  = Jumlah hasil perkalian  $p$  dan  $q$   
 $n$  = Banyak nya item  
 $S_t$  = standar devisiasi dari tes

**Kategori pengujian :**

- a. Jika,  $r_{11} \geq 0,70$  maka soal *reliable*  
 b. Jika,  $r_{11} \leq 0,70$  maka soal tidak *reliable*

**Tabel 3. 5 Kriteria Reliabilitas<sup>94</sup>**

| Reliabilitas              | Kriteria      |
|---------------------------|---------------|
| $0,80 > r_{11} \leq 1,00$ | Sangat tinggi |
| $0,60 > r_{11} \leq 0,80$ | Tinggi        |
| $0,40 > r_{11} \leq 0,60$ | Sedang        |
| $0,20 > r_{11} \leq 0,40$ | Rendah        |
| $0,00 > r_{11} \leq 0,20$ | Sangat rendah |

Berdasarkan perhitungan menggunakan *excel* tentang uji reliabilitas diperoleh nilai  $t_{hitung}$  sebesar 17,84 maka dapat dikatakan bahwa instrument penelitian dinyatakan *reliable* dengan katagori “Tinggi”. Artinya bahwa soal-soal yang akan diujikan *reliable*, karena soal yang dikatakan *reliable* apabila koefisien reliabilitasnya > dari 0,70.

<sup>94</sup> Yuberti and Antomi. h. 125.





**Tabel 3. 7 Tabel hasil uji tingkat kesukaran butir soal**

| No | Keterangan | No Butir Soal                                       | Jumlah |
|----|------------|---|--------|
| 1. | Sukar      | -   | -      |
| 2. | Sedang     | 1,2,3,6,7,8,10,11,12,17,20,22,24,25,26,28,<br>29,30 | 18     |
| 3. | Mudah      | 4,5,9,13,14,15,16,18,19,21,23,27                    | 12     |

Berdasarkan pada tabel perhitungan tingkat kesukaran butir soal diatas menunjukkan bahwa hasil uji tingkat kesukaran dari 30 soal dihasilkan 12 soal berkriteria mudah dan 18 soal berkriteria sedang.

#### 4. Uji Daya Pembeda

Uji daya pembeda ini dilakukan untuk mengetahui peserta didik yang memiliki kemampuan rendah dan peserta didik yang memiliki kemampuan tinggi. Pada saat uji tingkat daya pembeda menggunakan program *excel*, untuk menguji daya pembeda suatu butir item maka digunakan rumus sebagai berikut:

$$D = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B} = P_A - P_B$$

#### Keterangan:

D : Indeks daya pembeda

B<sub>A</sub>: Jumlah peserta tes yang menjawab benar pada kelompok atas

B<sub>B</sub>: Jumlah peserta tes yang menjawab benar pada kelompok bawah

J<sub>A</sub> : Jumlah peserta tes kelompok atas

J<sub>B</sub> : Jumlah peserta tes kelompok bawah

P<sub>A</sub> : Proporsi peserta kelompok atas yang menjawab soal itu dengan benar

P<sub>B</sub> : Proporsi peserta kelompok bawah yang menjawab soal itu dengan benar.<sup>97</sup>

<sup>97</sup>*Ibid*, h. 385-390.

**Tabel 3. 8 Klasifikasi Daya Pembeda**

| Nilai             | Keterangan                       |
|-------------------|----------------------------------|
| $D = 0,00 - 0,20$ | Jelek ( <i>Poor</i> )            |
| $D = 0,20 - 0,40$ | Cukup ( <i>Satisfactory</i> )    |
| $D = 0,40 - 0,70$ | Baik ( <i>Good</i> )             |
| $D = 0,70 - 1,00$ | Baik Sekali ( <i>Excellent</i> ) |

Berdasarkan hasil perhitungan terhadap jawaban peserta didik diperoleh daya pembeda soal yang beragam. Data taraf daya beda soal disajikan pada tabel dibawah ini.

**Tabel 3. 9 Hasil uji daya pembeda soal**

| No | Kriteria    | Butir Soal                                 | Jumlah |
|----|-------------|--|--------|
| 1. | Jelek       | 2,5,6,9,11,17, 23,29.                      | 8      |
| 2. | Cukup       | 1,3,4,10,12,13,14,15,16,18,19,21,24,27,28. | 15     |
| 3. | Baik        | 7,8,20,22,25,26,30.                        | 7      |
| 4. | Baik sekali | -  | -      |

Berdasarkan perhitungan menggunakan program *Microsof Exel* hasil uji daya pembeda menunjukan dari 30 soal diperoleh 8 soal yang berkriteria jelek, 15 soal yang berkriteria cukup, dan 7 soal yang berkriteria baik. Dari 30 butir soal yang diterima hanya 20 soal yang layak digunakan untuk mengambil data tes kemampuan literasi sains peserta didik, karena soal yang baik adalah soal yang memenuhi syarat kriteria dari uji validitas, uji reliabilitas, uji taraf kesukaran dan uji daya beda.

## 5. Fungsi Pengecoh/*Distractor*

Soal Pilihan ganda mempunyai pilihan alternatif jawaban/*option* yang merupakan pengecoh (*distractor*). Butir soal yang baik pengecohnya akan dipilih secara merata oleh peserta didik yang menjawab salah, sebaliknya butir soal yang kurang baik akan dipilih secara tidak merata. Pengecoh dianggap baik jika jumlah peserta didik yang memilih pengecoh itu sama atau mendekati jumlah ideal.<sup>98</sup>

$$IP = \frac{P \times 100\%}{(N - B)(n - 1)}$$

### Keterangan

- IP : Indeks pengecoh
- P : Jumlah siswa yang memilih pengecoh
- N : Jumlah siswa yang ikut tes
- B : Jumlah siswa yang menjawab benar pada setiap soal
- n : Jumlah alternative jawaban
- 1 : Bilangan tetap

Pengecoh digunakan pada setiap item butir soal agar dari sekian banyak peserta didik akan tertarik memilih pengecoh tersebut. *Distractor* akan mengecoh peserta didik yang kurang mampu untuk dapat dibedakan dengan yang mampu.<sup>99</sup> Distribusi pengecoh dilihat dari *proporsi endorsing* atau proporsi yang menjawab pengecoh. Pengecoh dikatakan baik jika

---

<sup>98</sup>Lian G Otaya, 'Analisis Kualitas Butir Soal Pilihan Ganda Menurut Teori Tes Klasik Dengan Menggunakan Program Iteman', *Tadris Jurnal Manajemen Pendidikan Islam*, 2.9 (2014). h.3

<sup>99</sup>Ata Nayla Amalia and Ani Widayanti, 'Analisis Butir Soal Tes Kendali Mutu Kelas XII SMA Mata Pelajaran Ekonomi Akuntansi Di Kota Yogyakarta Tahun 2012', *Pendidikan Akuntansi Indonesia*, X.1 (2012). h, 26

minimal dipilih oleh 2%, dan dikategorikan tidak baik jika kurang dari 2%.<sup>100</sup>

Berdasarkan hasil uji pengecoh dengan menggunakan *Microsof Excel* diperoleh nilai pengecoh IP lebih besar dari 0,02. Maka dapat dinyatakan bahwa instrument pengecoh penelitian masuk kedalam kategori baik.

## I. Teknik Analisis Data

### 1. Uji Normalitas

Uji normalitas data dilakukan untuk mengetahui apakah data yang diperoleh dari populasi yang berdistribusi normal atau tidak dengan menggunakan rumus *Lilliefors*<sup>101</sup>.

Dengan langkah-langkah sebagai berikut:

- a.  $H_0$  : sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal  
 $H_1$  : sampel tidak berasal dari populasi yang berdistribusi normal
- b. Taraf signifikan ( $\alpha$ ) = 0,05
- c. Statistik uji
- d. Keputusan uji  $H_0$  = ditolak jika  $L_{hitung}$  terletak di daerah kritis.
- e. Kesimpulan 1) sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal jika  $H_0$  diterima. 2) sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal jika  $H_0$  ditolak.

---

<sup>100</sup>Dian Wahyu Nur Ivanty, Nonoh Siti Aminah, and Elvin Yulsina Ekawati, 'Penyusunan Instrumen Tes Tengah Semester Genap Fisika X SMA Untuk Kelas X SMA', *Pendidikan Fisika*, VOL. 1.NO. 1 (2013).h.27.

<sup>101</sup>Widya Wati and Rini Fatimah, 'Effect Size Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Numbered Heads Together* (NHT) Terhadap Kemampuan Berfikir Kritis Siswa Pada Pembelajaran Fisika', *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni*, 2.5 (2016), h. 217.

Selanjutnya nilai L tersebut dibandingkan dengan L pada tabel dengan mengambil nilai  $(\alpha) = 0,05$ . Jika L hitung lebih kecil dari L tabel maka sampel berasal dari populasi yang normal. Hasil analisis normalitas dengan uji *Lilliefors* menunjukkan nilai *pretest* memperoleh nilai rata-rata sebesar 52 dan *posttest* memperoleh nilai rata-rata sebesar 77, dari kedua data tersebut  $L_{hitung} < L_{tabel}$  maka  $H_1$  diterima dan data tersebut berdistribusi normal.

## 2. Uji Homogenitas

Uji ini untuk mengetahui kesamaan antara dua keadaan atau proporsi. Uji homogenitas yang digunakan adalah uji homogenitas dua varians atau uji fisher. Dengan langkah-langkah sebagai berikut:

a. Rumusan hipotesis

$$H_1 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2 \text{ (variens 1 sama dengan variens 2 atau homogen)}$$

$$H_0 : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2 \text{ (variens 1 tidak sama dengan variens 2 atau tidak homogen)}$$

b. Bagi data menjadi dua kelompok

c. Cari varian masing-masing kelompok

d. Tentukan  $F_{hitung}$  dengan rumus:  $F = \frac{S_1^2}{S_2^2}$  dimana  $S^2 = \frac{n\sum x^2 - (\sum x)^2}{n(n-1)}$

e. Menentukan taraf signifikan

f. Hitung  $F_{tabel}$  dengan rumus:  $F_{tabel} = F = \frac{1}{2}a$  (dk varians terbesar -1, dk varians terkecil -1).<sup>102</sup>

g. Menentukan kriteria pengujian dengan hipotesis:

$H_1$  = Data Homogen

$H_0$  = Data tidak Homogen

---

<sup>102</sup> *Ibid.* h. 217



Jika  $F_{hitung} < F_{tabel}$  maka  $H_1$  diterima (Homogen)

Jika  $F_{hitung} < F_{tabel}$  maka  $H_0$  diterima (Tidak Homogen).

Data hasil *pretest* dan *posttest* diuji menggunakan uji fisher, hasil data dari *pretest*  $F_{tabel} > F_{hitung}$  ( $1,85 > 1,77$ ) maka data tersebut dinyatakan homogen sedangkan data dari *posttest*  $F_{tabel} > F_{hitung}$  ( $1,85 > 1,76$ ) sehingga dapat disimpulkan bahwa data nilai *pretest* dan *posttest* berasal dari populasi yang homogen atau varian setiap sampel adalah sama.

### 3. Uji Hipotesis (Uji-T)

Untuk menghitung Uji-T dapat menggunakan rumus<sup>103</sup>.

$$t = \frac{M_X - M_Y}{\sqrt{\left[ \frac{\sum X^2 + \sum Y^2}{n_1 + n_2 - 2} \right] \left( \frac{N_1 + N_2}{N_1 \times N_2} \right)}}$$

**keterangan :**

M : Nilai rata-rata hasil perkelompok

N : Banyak subjek

X : Deviasi setiap nilai  $X_2$  dan  $X_1$

Y : Deviasi setiap nilai  $Y_2$  dan  $Y_1$

#### a. Hipotesis Penelitian

Hipotesis dalam penelitian ini adalah apakah ada perbedaan antara masing-masing kategori model pembelajaran PBL berbasis STEM untuk meningkatkan literasi sains peserta didik.

$H_0$  : Tidak terdapat perbedaan pengaruh antara masing-masing kategori model pembelajaran PBL berbasis STEM untuk meningkatkan literasi sains peserta didik.

---

<sup>103</sup>Sudujono. h.314.

$H_1$  :Ada perbedaan pengaruh antara masing-masing kategori model pembelajaran PBL berbasis STEM untuk meningkatkan literasi sains peserta didik.

b. Hipotesis Statistik

$H_0 : \mu_1 = \mu_2$  :Tidak terdapat perbedaan pengaruh antara masing-masing kategori model pembelajaran PBL berbasis STEM untuk meningkatkan literasi sains peserta didik.

$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$  :Ada perbedaan pengaruh antara masing-masing kategori model pembelajaran PBL berbasis STEM untuk meningkatkan literasi sains peserta didik.

Data hasil *pretest* dan *posttest* diuji menggunakan uji-T, dapat disimpulkan bahwa  $T_{hitung} > T_{tabel}$  ( $2,62 > 2,00$ ) maka  $H_1$  diterima.

**4. Uji Hasil Observasi**

Data dari hasil observasi diukur dengan menggunakan skala likert, dengan rumus sebagai berikut.<sup>104</sup>

$$\text{Nilai} = \frac{\text{jumlah skor jawaban pengamat}}{\text{jumlah skor maksimum}} \times 100\%$$

Data observasi yang diukur dengan menggunakan skala likert mendapatkan hasil sebesar (78,1) dalam kategori sangat menarik dari observer (Guru Mata Pelajaran IPA).

<sup>104</sup>Sugiono, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif Dan RND*, Bandung (Alfabet, 2017). h. 137

## **BAB IV**

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

#### **A. Keterlaksanaan Pembelajaran**

Penelitian ini dilaksanakan di sekolah SMP Negeri 23 Bandar Lampung, penelitian mengikuti jadwal mata pelajaran IPA yang telah ditetapkan oleh sekolah tersebut yang dilaksanakan dalam 2 kali pertemuan atau 5 x 40 menit dalam satu minggu untuk pembelajaran IPA yaitu pada hari selasa dan kamis untuk kelas eksperimen dengan menerapkan model pembelajaran PBL berbasis STEM yang bertema pencemaran lingkungan dan pada hari kamis dan jum'at untuk kelas kontrol dengan menerapkan model pembelajaran PBL yang bertema pencemaran lingkungan.

Penelitian ini berlangsung dalam 4 kali pertemuan, dengan menjalankan 4 RPP, pada penelitian ini menggunakan dua kelas sampel yaitu kelas VII F (yang berjumlah 29 peserta didik) dan kelas VII G (yang berjumlah 30 peserta didik), dimana pada kelas eksperimen yaitu kelas VII F diberikan perlakuan model pembelajaran PBL berbasis STEM dan pada kontrol VII G diberikan perlakuan dengan model pembelajaran PBL. Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah untuk melihat adakah pengaruh model pembelajaran PBL berbasis STEM untuk meningkatkan literasi sains peserta didik dengan tema pencemaran lingkungan.

Pada kelas eksperimen (VII F) menerapkan model pembelajaran PBL berbasis STEM merupakan model pembelajaran yang menghadapkan kepada peserta didik dalam situasi yang baru.

## 1. Pertemuan Pertama

Pertemuan pertama dalam penelitian ini pendidik telah melakukan proses belajar mengajar dan menerapkan model pembelajaran yang diteliti oleh pendidik. Pendidik menghimbau kepada peserta didik untuk berdoa, setelah berdoa pendidik melakukan pendekatan terlebih dahulu kepada peserta didik agar tidak begitu canggung dan tegang. Pendidik melakukan perkenalan terlebih dahulu, menceritakan asal PTN (Perguruan Tinggi Negeri), setelah itu bergantian kepada peserta didik untuk memperkenalkan diri masing-masing kepada peneliti yaitu dengan cara menyebutkan satu-persatu nama peserta didik atau (mengabsen) terlebih dahulu agar pendidik dan peserta didik saling mengenal dan saling membangun cемistri demi keberlangsungan dan kelancaran dalam proses belajar dan mengajar. Kemudian dilanjutkan dengan pembagian kelompok secara heterogen sebanyak 5 kelompok yang dilakukan oleh pendidik yang masing-masing kelompok berjumlah 4-5 orang, setelah pembagian kelompok pendidik memulai pelajaran dengan cara mereview pelajaran sebelumnya yang telah dipelajari secara singkat oleh peserta didik pada semester ganjil, pendidik mereview dengan cara memberikan pertanyaan yang akan membuat peserta didik mengingat ulang tentang pelajaran sebelumnya. Selanjutnya setelah melakukan review pendidik memberikan motivasi kepada peserta didik agar lebih semangat lagi dalam belajar, dan peneliti melanjutkan dengan menyampaikan tujuan pembelajaran. Kegiatan pendahuluan yang dilakukan oleh pendidik tersebut menghabiskan waktu  $\pm 15$  menit.

Kemudian pendidik melanjutkan kegiatan inti yaitu peneliti melakukan kegiatan pembelajaran dengan menggunakan LKK (Lembar Kerja Kelompok) pada pembelajaran yang menghadapkan peserta didik kepada suatu masalah berbasis STEM, Kemudian memasuki langkah pertama yaitu mengorientasikan peserta didik pada masalah pada tahap orientasi masalah ini, pendidik menghadapkan kepada peserta didik suatu video animasi pembelajaran tentang pencemaran lingkungan didalam kehidupan sehari-hari, dimana video tersebut berisikan masalah yang akan dicari jalan keluarnya oleh peserta didik pada masing-masing kelompok, pada tahapan ini dapat mengembangkan aspek literasi sains berupa **kompetensi sains berbasis STEM menggunakan pendekatan *Science* (S) dan *Technology* (T).** Gambar dibawah ini merupakan orientasi peserta didik pada permasalahan dengan menggunakan video pembelajaran.



**Gambar 4.1** Mengorientasikan peserta didik pada suatu permasalahan

Langkah kedua yaitu mengorganisasikan peserta didik untuk meneliti, dalam langkah ini peneliti membagikan LKK yang di dalamnya telah terdapat pertanyaan yang berkaitan tentang materi yang telah disajikan didalam video



pembelajaran, dalam tahap ini peserta didik diminta menuliskan atau mengidentifikasi masalah apa saja yang terdapat didalam video pembelajaran tersebut dan melakukan diskusi dengan teman satu kelompok. Dalam tahap ini dapat mengembangkan aspek literasi sains berupa **kompetensi sains tentang mengidentifikasi permasalahan secara ilmiah berbasis STEM menggunakan pendekatan *Mathematics* (M)**. Gambar dibawah ini merupakan hasil identifikasi masalah peserta didik.

**Bacalah Pernyataan di bawah ini:**

Amatilah video pembelajaran yang ditampilkan pendidik tentang pencemaran lingkungan!

1. Tuliskan beberapa permasalahan yang kalian dapatkan setelah menonton video pembelajaran yang telah ditampilkan?

.....

Jenis Pencemaran : Pencemaran air

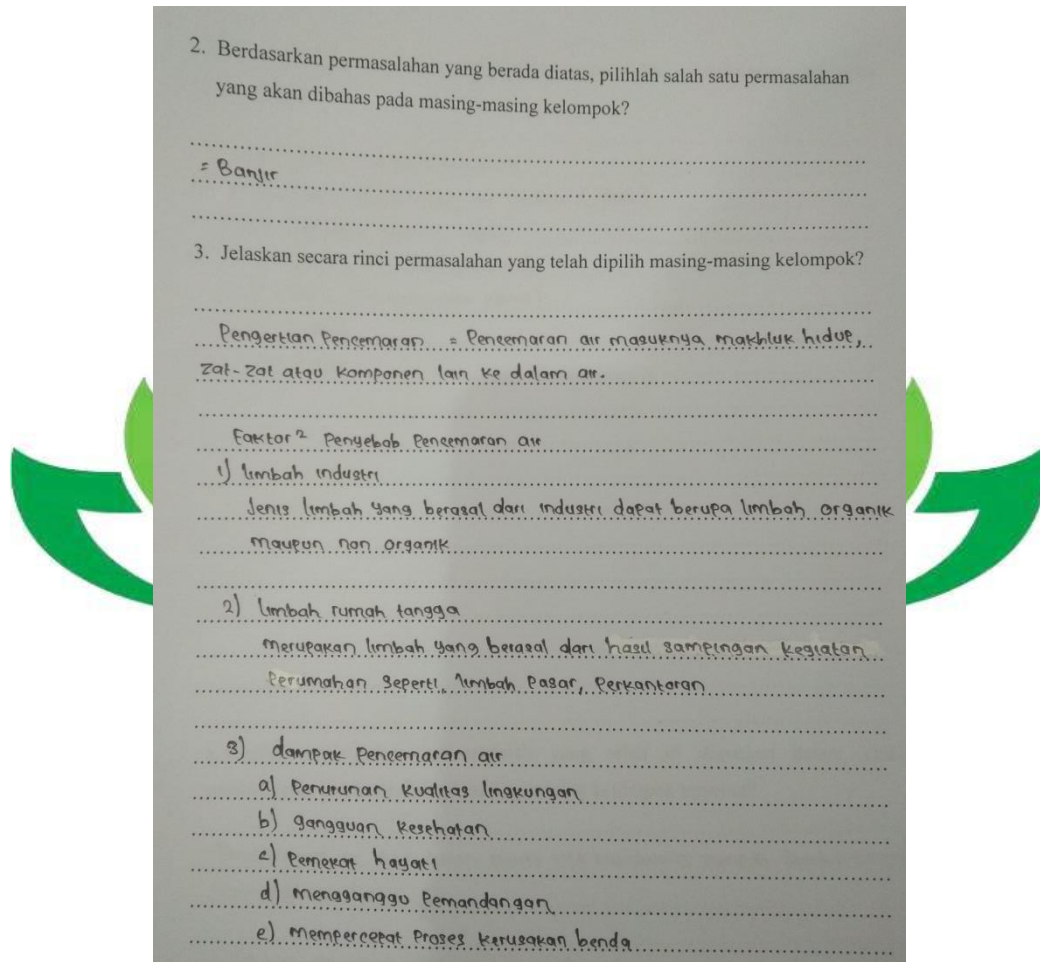
Penyebab =

- Membuang Sampah Sembarangan
- menebang Pohon secara liar

**Gambar 4.2** Hasil identifikasi masalah peserta didik

Langkah ketiga yaitu membantu investigasi peserta didik secara mandiri maupun kelompok, pada masing-masing kelompok wajib memilih satu permasalahan yang akan dibahas dalam setiap kelompok berdasarkan dari hasil mengidentifikasikan permasalahan, peserta didik disini memilih fokus permasalahan yang akan dicari jalan keluarnya pada setiap kelompok. Peserta didik mencari informasi guna menjawab pertanyaan dan memecahkan permasalahan yang berada didalam LKK, dalam langkah ini pendidik akan membantu peserta didik yang mengalami kesulitan. Tahapan ini dalam mengembangkan aspek literasi sains berupa **aspek kompetensi sains yaitu**

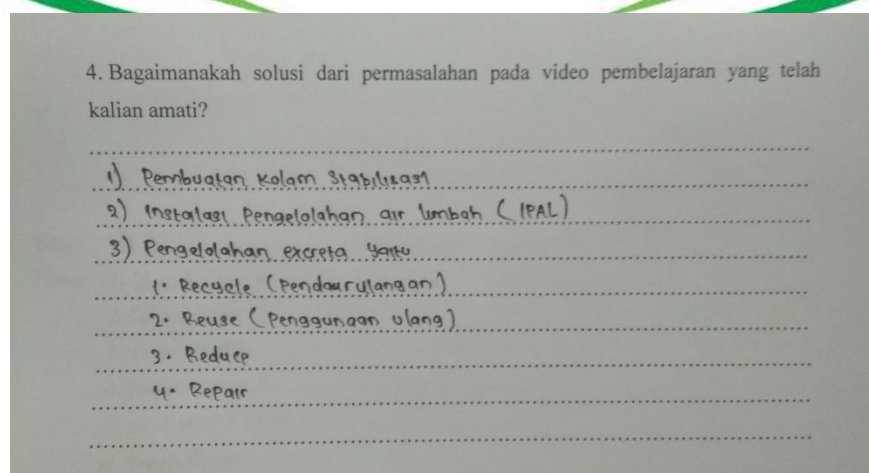
mengidentifikasi permasalahan secara ilmiah berbasis STEM menggunakan pendekatan *Mathematics* (M) dan *Technology* (T). Berikut ini merupakan gambar permasalahan yang dipilih setiap kelompok dan informasi materi yang telah diperoleh.



**Gambar 4.3** Hasil jawaban peserta didik

Langkah keempat yaitu mempresentasikan hasil dan mengembangkannya, dimana pendidik mengarahkan kepada peserta didik untuk setiap kelompok mempresentasikan hasil diskusi yang telah dilakukan pada setiap kelompok. Setiap kelompok membagi tugas kepada setiap anggota kelompok yang masing-masing

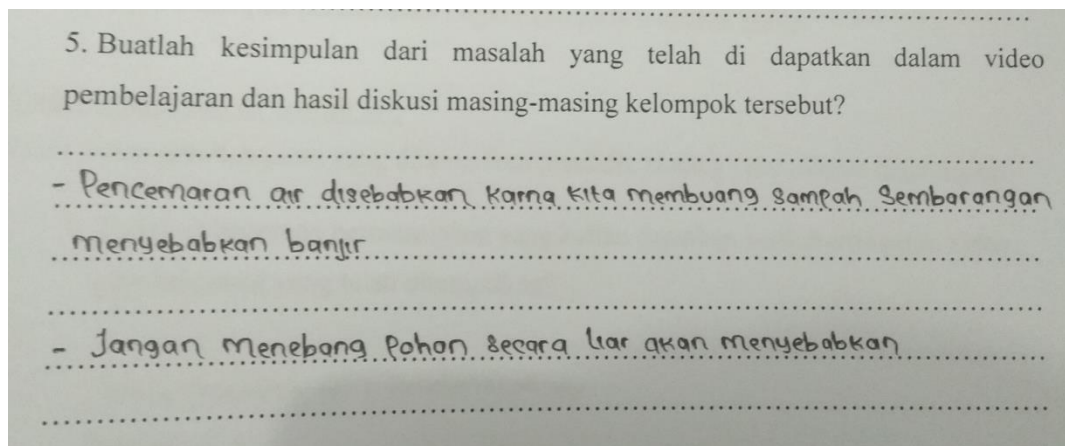
anggota memiliki tugas dan perannya, presentasi yang dilakukan peserta didik merupakan hasil dari pemecahan masalah dan solusi dari permasalahan tersebut, tahap ini dalam mengembangkan aspek literasi sains berupa **aspek kompetensi sains yaitu menjelaskan hasil diskusi secara ilmiah berbasis STEM menggunakan pendekatan *Engineering* (E)**. Gambar berikut ini merupakan solusi dari permasalahan.



**Gambar 4.4** Hasil presentasi dan jawaban peserta didik

Langkah kelima yaitu menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah, dimana setelah melakukan presentasi kelompok peserta didik menyampaikan kesimpulan kelompok dan peneliti mengevaluasi hasil dari presentasi yang telah dilakukan oleh setiap kelompok agar peserta didik lebih

paham tentang materi yang telah disampaikan oleh teman kelompoknya, tahapan ini dalam mengembangkan aspek literasi sains berupa **aspek kompetensi sains yaitu menjelaskan hasil diskusi secara ilmiah berbasis STEM menggunakan pendekatan *Mathematics* (M) dan *Engineering* (E).** Berikut ini gambar hasil kesimpulan peserta didik.



**Gambar 4.5** Hasil kesimpulan peserta didik

## **2. Pertemuan kedua**

Pertemuan kedua pada kegiatan pendahuluan pendidik mengecek kehadiran peserta didik, berdoa sebelum pembelajaran dimulai, melakukan aktivitas pembiasaan memungut sampah di sekitar kelas hal ini dilakukan oleh peserta didik untuk memelihara kebersihan lingkungan sekitar. Selanjutnya Pendidik memberikan motivasi peserta didik agar peserta didik bersemangat untuk belajar dengan memberi tahu cara mensikapi bencana alam. Pada kegiatan pembiasaan ini peserta didik diberitahu bahwa sesungguhnya bencana alam yang terjadi di muka bumi ini tidak terlepas dari perbuatan kita sendiri, seperti kita sering menebang pohon sembarangan dan menyebabkan banjir, Menyampaikan

tujuan pembelajaran yang terdapat dalam RPP. Peneliti menghimbau kepada peserta didik untuk berkumpul sesuai kelompok sebelumnya.

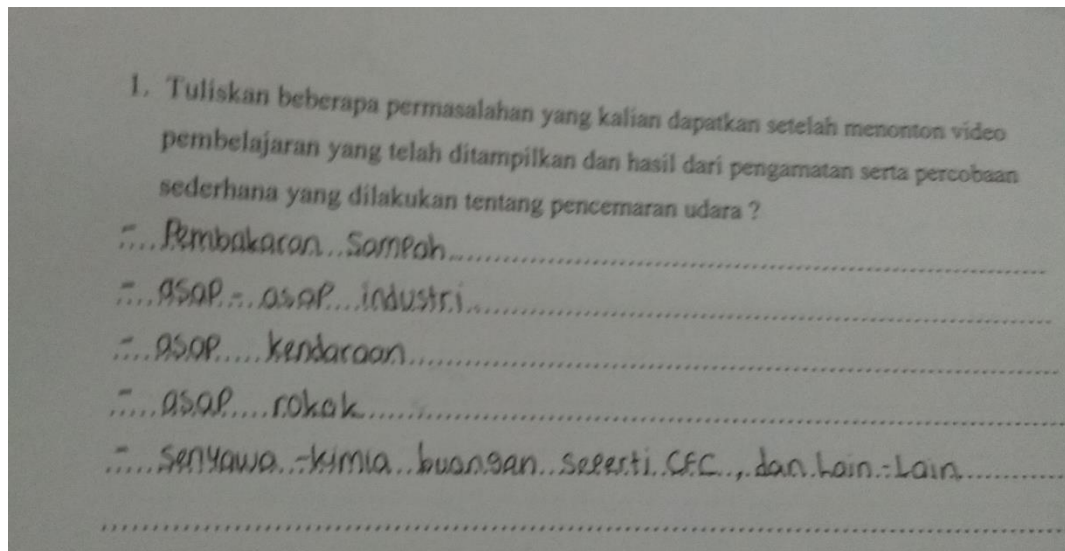
Pada kegiatan inti peneliti menjalankan tahapan model PBL berbasis STEM yaitu pada langkah pertama dimulai dengan mengorientasi peserta didik pada masalah dalam tahap ini peneliti menghadapkan kepada peserta didik suatu video animasi pembelajaran tentang pencemaran lingkungan didalam kehidupan sehari-hari, dimana video tersebut berisikan masalah yang akan dicari jalan keluarnya oleh peserta didik pada masing-masing kelompok, setelah melakukan pengamatan tentang video pembelajaran pendidik menjelaskan alat dan bahan yang akan digunakan dalam percobaan pada setiap kelompok. Pendidik meminta setiap perwakilan kelompok untuk maju kedepan untuk mengambil kertas bekas (sampah) yang telah disediakan pendidik, kemudian peserta didik diminta untuk kembali kesetiap kelompok dan mengamati pendidik dalam melakukan percobaan sederhana berupa pembakaran kertas bekas (sampah) merupakan percobaan sederhana tentang pencemaran udara. Setelah mengamati percobaan yang telah dilakukan oleh pendidik, peserta didik diminta untuk melakukan percobaan sederhana yang sama seperti yang telah dilakukan oleh pendidik dengan diawasi oleh pendidik. Tahapan ini dapat mengembangkan aspek literasi sains berupa **kompetensi sains berbasis STEM menggunakan pendekatan *Science* (S) dan *Technology* (T).** Berikut ini merupakan gambar dari percobaan sederhana tentang pembakaran kertas bekas (sampah)





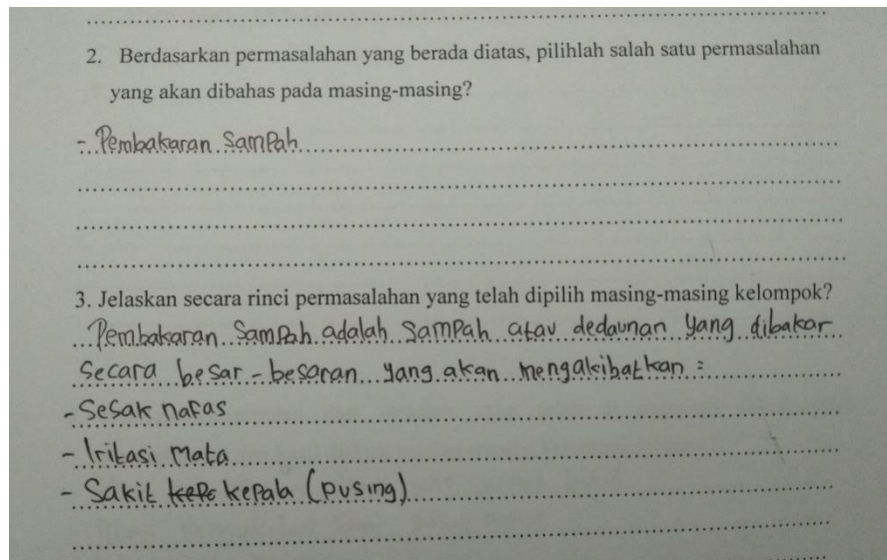
**Gambar 4.6** Percobaan sederhana tentang pencemaran udara

Langkah kedua yaitu mengorganisasikan peserta didik untuk meneliti, setelah melakukan percobaan untuk setiap kelompok pendidik membagikan LKK selanjutnya peserta didik mengidentifikasi permasalahan setelah menonton video pembelajaran dan percobaan yang telah dilakukan. Setelah mengidentifikasi permasalahan peserta didik diminta untuk menentukan permasalahan pokok yang akan dibahas dan dicari informasi terkait masalah tersebut. Dalam tahap ini dapat mengembangkan aspek literasi sains berupa **kompetensi sains tentang mengidentifikasi permasalahan secara ilmiah berbasis STEM menggunakan pendekatan *Mathematics* (M)**. Gambar dibawah ini merupakan hasil identifikasi masalah dari video pembelajaran dan percobaan sederhana.



**Gambar 4.7** Hasil identifikasi masalah peserta didik

Langkah ketiga yaitu membantu investigasi peserta didik secara mandiri maupun kelompok, pada masing-masing kelompok wajib memilih satu permasalahan yang akan dibahas dalam setiap kelompok berdasarkan dari hasil mengidentifikasikan permasalahan, peserta didik disini memilih fokus permasalahan yang akan dicari jalan keluarnya pada setiap kelompok. Peserta didik mencari informasi guna menjawab pertanyaan dan memecahkan permasalahan yang berada didalam LKK, tahapan ini dalam mengembangkan aspek literasi sains berupa **aspek kompetensi sains yaitu mengidentifikasi permasalahan secara ilmiah berbasis STEM menggunakan pendekatan *Mathematics* (M) dan *Technology* (T).** Gambar berikut ini merupakan hasil pencarian informasi terkait permasalahan yang telah dipilih.



**Gambar 4.8 Hasil diskusi salah satu kelompok**

Langkah keempat yaitu mempresentasikan hasil dan mengembangkannya, dimana pendidik mengarahkan kepada peserta didik untuk setiap kelompok mempresentasikan hasil diskusi yang telah dilakukan pada setiap kelompok. Setiap kelompok membagi tugas kepada setiap anggota kelompok yang masing-masing anggota memiliki tugas dan perannya, presentasi yang dilakukan peserta didik merupakan hasil dari pemecahan masalah dan solusi dari permasalahan tersebut, tahap ini dalam mengembangkan aspek literasi sains berupa **aspek kompetensi sains yaitu menjelaskan hasil diskusi secara ilmiah berbasis STEM menggunakan pendekatan *Engineering* (E)**. Langkah kelima yaitu menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah, dimana setelah melakukan presentasi kelompok peserta didik menyampaikan kesimpulan kelompok dan peneliti mengevaluasi hasil dari presentasi yang telah dilakukan oleh setiap kelompok agar peserta didik lebih paham tentang materi yang telah disampaikan oleh teman kelompoknya, tahapan ini dalam mengembangkan aspek literasi sains berupa **aspek kompetensi sains yaitu menjelaskan hasil diskusi secara ilmiah**

berbasis STEM menggunakan pendekatan *Mathematics* (M) dan *Engineering* (E).

### 3. Pertemuan ketiga

Pertemuan ini peserta didik melakukan kegiatan pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran PBL berbasis STEM yang telah diterapkan dalam pertemuan pertama, langkah pertama yaitu mengorientasikan peserta didik pada suatu masalah, dimana peserta didik diminta untuk mengamati video pembelajaran tentang pencemaran air, setelah mengamati video pembelajaran tersebut peserta didik diminta untuk setiap perwakilan kelompok untuk maju kedepan kelas untuk mengamati percobaan filtrasi air sederhana yang akan dilakukan dan didemonstrasikan terlebih dahulu oleh pendidik. kemudian peserta didik diminta untuk kembali ketempat kelompoknya masing-masing untuk melakukan dan menjelaskan kepada teman kelompok dalam percobaan sederhana. Tahapan ini dapat mengembangkan aspek literasi sains berupa **kompetensi sains berbasis STEM menggunakan pendekatan *Science* (S) dan *Technology* (T).**







**Gambar 4.9** Hasil percobaan yang telah dilakukan oleh pendidik

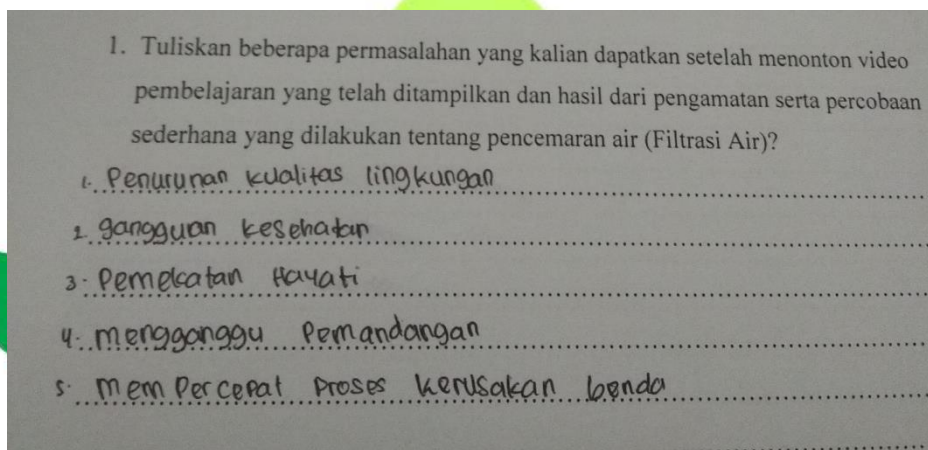


**Gambar 4.10** Hasil percobaan yang telah dilakukan oleh peserta Didik

Langkah kedua yaitu mengorganisasikan peserta didik untuk meneliti, setelah melakukan percobaan untuk setiap kelompok pendidik membagikan LKK



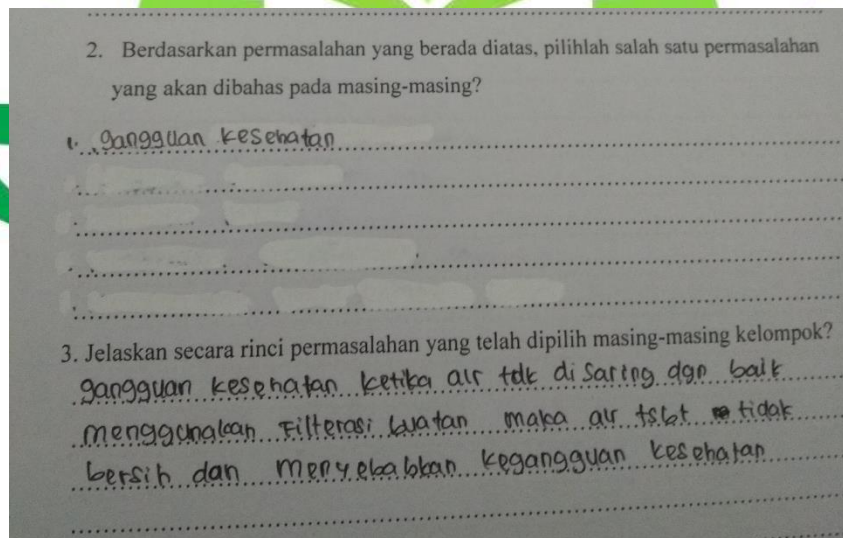
selanjutnya peserta didik mengidentifikasi permasalahan setelah menonton video pembelajaran dan percobaan yang telah dilakukan. Setelah mengidentifikasi permasalahan peserta didik diminta untuk menentukan permasalahan pokok yang akan dibahas dan dicari informasi terkait masalah tersebut. Dalam tahap ini dapat mengembangkan aspek literasi sains berupa **kompetensi sains tentang mengidentifikasi permasalahan secara ilmiah berbasis STEM menggunakan pendekatan *Mathematics* (M)**.



**Gambar 4.11** Hasil identifikasi permasalahan peserta didik

Langkah ketiga yaitu membantu investigasi peserta didik secara mandiri maupun kelompok, pada masing-masing kelompok wajib memilih satu permasalahan yang akan dibahas dalam setiap kelompok berdasarkan dari hasil mengidentikasikan permasalahan, peserta didik disini memilih fokus permasalahan yang akan dicari jalan keluarnya pada setiap kelompok. Peserta didik mencari informasi guna menjawab pertanyaan dan memecahkan permasalahan yang berada didalam LKK, tahapan ini dalam mengembangkan aspek literasi sains berupa **aspek kompetensi sains yaitu mengidentifikasi**

permasalahan secara ilmiah berbasis STEM menggunakan pendekatan *Mathematics* (M) dan *Technology* (T).



**Gambar 4.12** Hasil diskusi perwakilan kelompok

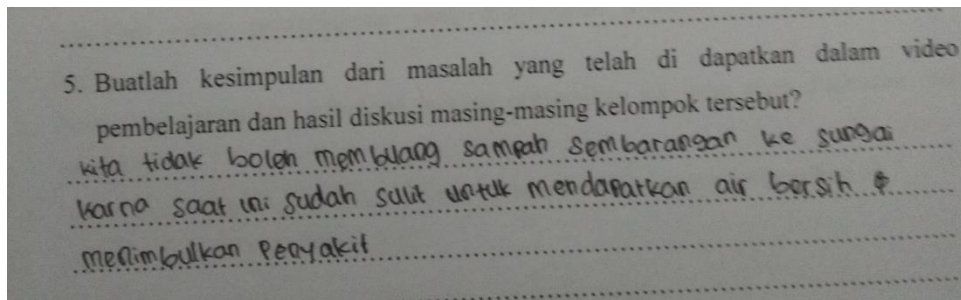
Langkah keempat yaitu mempresentasikan hasil dan mengembangkannya, dimana pendidik mengarahkan kepada peserta didik untuk setiap kelompok mempresentasikan hasil diskusi yang telah dilakukan pada setiap kelompok. Setiap kelompok membagi tugas kepada setiap anggota kelompok yang masing-masing anggota memiliki tugas dan perannya, presentasi yang dilakukan peserta didik

merupakan hasil dari pemecahan masalah dan solusi dari permasalahan tersebut, tahap ini dalam mengembangkan aspek literasi sains berupa **aspek kompetensi sains yaitu menjelaskan hasil diskusi secara ilmiah berbasis STEM menggunakan pendekatan *Engineering* (E).**



**Gambar 4.13** Presentasi hasil diskusi perwakilan kelompok

Langkah kelima yaitu menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah, dimana setelah melakukan presentasi kelompok peserta didik menyampaikan kesimpulan kelompok dan peneliti mengevaluasi hasil dari presentasi yang telah dilakukan oleh setiap kelompok agar peserta didik lebih paham tentang materi yang telah disampaikan oleh teman kelompoknya, tahapan ini dalam mengembangkan aspek literasi sains berupa **aspek kompetensi sains yaitu menjelaskan hasil diskusi secara ilmiah berbasis STEM menggunakan pendekatan *Mathematics* (M) dan *Engineering* (E).**



**Gambar 4.14** Hasil kesimpulan perwakilan kelompok

#### **4. Pertemuan Keempat**

Pada pertemuan terakhir kegiatan pembelajaran dilakukan masih sesuai dengan pertemuan sebelumnya dengan menerapkan model pembelajaran yang sama. Proses pembelajaran dilakukan dari langkah pertama hingga langkah terakhir yaitu dari mengorientasikan peserta didik pada suatu permasalahan hingga menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah. Dalam pertemuan terakhir materi yang dibahas adalah materi tentang pencemaran tanah, peserta didik melakukan diskusi kelompok sesuai dengan diskusi kelompok yang telah berlangsung sebelumnya.

Pada pertemuan pertama hingga pertemuan terakhir, setelah semua kegiatan pembelajaran telah berlangsung peneliti melakukan *posttest* untuk mengetahui kemampuan akhir peserta didik *posttest* berlangsung diluar jadwal penelitian, *posttest* dilakukan selama 60 menit dengan memberikan soal pilihan ganda mengenai pencemaran lingkungan sebanyak 20 soal. Dimana hasil dari *pretest* dan *posttest* ini dilihat peningkatan kemampuan literasi sains peserta didik.

## B. Hasil Penelitian

### 1. Hasil Literasi Sains Peserta Didik

Data literasi sains peserta didik antara kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat dilihat pada Tabel 4.1

**Tabel 4.1. Distribusi Frekuensi Hasil Literasi Sains Peserta Didik**

| Literasi Sains                               | Kelas Eksperimen |                 | Kelas Kontrol    |                 |
|--|------------------|-----------------|------------------|-----------------|
|  | <i>Pretest</i>   | <i>Posttest</i> | <i>Pretest</i>   | <i>Posttest</i> |
| <b>Jumlah Nilai/Persentase Peserta Didik</b> | 1540<br>(49,7%)  | 2230<br>(71,9%) | 1800<br>(58,1%)  | 2170<br>(70%)   |
| <b>Kategori</b>                              | Sangat Rendah    | Sedang          | Rendah           | Sedang          |
| <b>Jumlah</b>                                | 29 Peserta Didik |                 | 30 Peserta Didik |                 |

**Tabel 4.2. Katagori Literasi Sains**

| No | Interval    | Keterangan    |
|----|-------------|---------------|
| 1. | 86 % – 100% | Sangat Tinggi |
| 2. | 76 % – 86 % | Tinggi        |
| 3. | 60 % – 75 % | Sedang        |
| 4. | 55 % - 59 % | Rendah        |
| 5. | $\leq 54$ % | Sangat Rendah |

Sumber: dimodifikasi dari Purwanto

Berdasarkan Tabel 4.1, nilai dan persentase literasi sains peserta didik untuk kelas eksperimen jumlah nilai dan persentase *pretest* adalah sebesar 1540 (49,7%) dan hasil nilai dan pesertase *posttest* sebesar 2230 (72,9%) sedangkan pada kelas kontrol didapatkan hasil literasi sains *pretest* sebesar 1800 (58,1%) dan *posttest*



sebesar 2170 (70%). Hasil dari data diatas merupakan peningkatan literasi sains pada kelas eksperimen mengalami peningkatan yang sangat signifikan, untuk kelas kontrol nilai literasi sains juga mengalami peningkatan. Dalam menggunakan model pembelajaran PBL berbasis STEM pada kelas eksperimen sangat berpengaruh terhadap peningkatan nilai literasi sains peserta didik.

## 2. Uji Prasyarat

### a. Uji Normalitas

Pada setiap kelas eksperimen dan kelas kontrol *pretest-posttest* dilakukan uji normalitas, yang berfungsi untuk melihat apakah data terdistribusi normal atau tidak. Pada penelitian ini uji normalitas dihitung dengan menggunakan uji *Lilliefors*, dengan taraf signifikan sebesar 0.05% dengan ketentuan  $L_{hitung} < L_{tabel}$ . Berikut tabel hasil uji normalitas *pretest-posttest* kelas eksperimen dan kontrol.

**Tabel 4.3. Uji Normalitas *Pretest* dan *Posttest* Kemampuan Literasi Sains Peserta Didik Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol**

| Kelas             | <i>Pretest</i> |             | <i>Posttest</i> |             | Interpretasi  |
|-------------------|----------------|-------------|-----------------|-------------|---------------|
|                   | $L_{hitung}$   | $L_{tabel}$ | $L_{hitung}$    | $L_{tabel}$ |               |
| <b>Eksperimen</b> | 0,94           | 0,99        | 0,87            | 1           | <b>Normal</b> |
| <b>Kontrol</b>    | 0,82           | 0,97        | 0,89            | 0,97        | <b>Normal</b> |

Berdasarkan Tabel 4.3 diatas tentang analisis uji normalitas dapat diketahui bahwa pada kelas eksperimen, dengan taraf signifikan uji sebesar 0.05% untuk *pretest* memperoleh  $L_{hitung} < L_{tabel}$  sebesar  $(0,94 < 0,99)$  untuk *posttest* kelas kontrol memperoleh  $L_{hitung} < L_{tabel}$  sebesar  $(0,87 < 1)$  dari hasil analisis uji normalitas tersebut dapat diketahui bahwa  $H_1$  diterima dan data pada kelas

eksperimen terdistribusi normal. Kemudian untuk kelas kontrol analisis uji normalitas *pretest* dengan taraf signifikan uji sebesar 0.05% memperoleh nilai  $L_{hitung} < L_{tabel}$  sebesar  $(0,82 < 0,97)$ , sedangkan untuk *posttest* kelas kontrol memperoleh  $L_{hitung} < L_{tabel}$  sebesar  $(0,89 < 0,97)$  dari hasil analisis uji normalitas tersebut dapat diketahui bahwa  $H_1$  diterima dan data pada kelas kontrol terdistribusi normal. Data diatas *pretest* dan *posttest* tersebut disimpulkan bahwa kelas eksperimen dan kelas kontrol data tersebut terdistribusi normal.

#### b. Uji Homogenitas

Untuk mengetahui apakah data *pretest-posttest* tersebut terdistribusi homogen atau tidak maka peneliti ini melakukan uji homogenitas pada kelas eksperimen dan kelas kontrol tersebut untuk melihat varians dari kedua data tersebut. Uji homogenitas yang digunakan dengan taraf sebesar 0.05% dengan kriteria  $F_{hitung} < F_{tabel}$  maka  $H_1$  diterima dan data terdistribusi homogen. Berikut tabel hasil uji homogenitas.

**Tabel 4.4. Hasil Uji Homogenitas Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol**

| Kelas      | <i>Pretest</i> |             | <i>Posttest</i> |             | Interprestasi |
|------------|----------------|-------------|-----------------|-------------|---------------|
|            | $F_{hitung}$   | $F_{tabel}$ | $F_{hitung}$    | $F_{tabel}$ |               |
| Eksperimen | 1,77           | 1,85        | 1,76            | 1,85        | Homogen       |
| Kontrol    | 1,77           | 1,85        | 1,76            | 1,85        |               |

Berdasarkan Tabel 4.4 diatas tentang uji homogenitas *pretest* dapat diketahui bahwa pada kelas eksperimen dengan taraf signifikan uji sebesar 0.05% memperoleh  $F_{hitung} < F_{tabel}$  sebesar  $(1,77 < 1,85)$  *posttest*  $F_{hitung} < F_{tabel}$   $(1,76 < 1,85)$ , sehingga  $H_1$  diterima dan terdistribusi homogen, sedangkan hasil uji homogenitas *pretest-posttest* kemampuan literasi sains peserta didik kelas kontrol memperoleh

$F_{hitung} < F_{tabel}$  sebesar  $(1,77 < 1,85)$  sedangkan  $(1,76 < 1,85)$  sehingga  $H_1$  diterima dan terdistribusi homogen. Data hasil uji homogenitas yang telah didapatkan disimpulkan bahwa  $F_{hitung} < F_{tabel}$  hal ini menunjukkan bahwa data tersebut terdistribusi homogen, perhitungan mengenai uji homogenitas secara lengkap dapat dilihat di lampiran.

### c. Uji Hipotesis

Setelah melakukan rangkaian uji seperti uji normalitas dan homogenitas atau data dapat dikatakan sebagai data yang terdistribusi normal dan homogen maka langkah berikutnya yaitu uji hipotesis dengan uji-t berikut hasil uji-t kelas eksperimen dan kontrol.

**Tabel 4.5. Hasil Uji Hipotesis Kelas Eksperimen dan Kontrol**

| Kelompok   | Hail Uji-t   |             | Hasil                    | Keputusan Uji  |
|------------|--------------|-------------|--------------------------|----------------|
|            | $t_{hitung}$ | $t_{tabel}$ |                          |                |
| Eksperimen | 2,1          | 2,0         | $T_{hitung} > T_{tabel}$ | $H_1$ Diterima |
| Kontrol    |              |             |                          |                |

Berdasarkan Tabel 4.5 data diatas mengenai uji-t hasil menunjukkan bahwa  $t_{hitung} > t_{tabel}$   $2,1 > 2,0$ , dimana hal ini sama dengan kriteria uji hipotesis yaitu jika  $t_{hitung} > t_{tabel}$  maka  $H_1$  diterima. Sehingga memperoleh kesimpulan bahwa adanya perbedaan pengaruh model pembelajaran PBL berbasisi STEM untuk meningkatkan kemampuan literasi sains peserta didik, perhitungan selengkapnya dapat dilihat dilampiran.

#### **d. Uji Hasil Observasi**

Dari hasil uji observasi yang telah dilakukan oleh guru mata pelajaran IPA terhadap peneliti mengenai penerapan model pembelajaran PBL berbasis STEM diperoleh hasil 78,1 (sangat menarik), hasil ini menunjukkan bahwa model pembelajaran PBL berbasis STEM tersebut sangat layak digunakan dalam meningkatkan literasi sains peserta didik serta berguna dalam proses pembelajaran IPA. Perhitungan data lengkapnya bisa dilihat di lampiran.

### **3. Analisis Literasi Sains Per Indikator**

#### **a. Analisis Literasi Sains Berdasarkan Aspek Pengetahuan Sains**

Kemampuan literasi sains berdasarkan aspek pengetahuan sains tentang pencemaran lingkungan dibagi menjadi tiga indikator yaitu pencemaran air, udara dan tanah. Berikut ini merupakan data aspek pengetahuan sains peserta didik:



**Tabel 4.6. Data Kemampuan Literasi Sains Peserta Didik Aspek Pengetahuan sains**

| No | Aspek Pengetahuan Sains Kelas Eksperimen | <i>Pretest</i> | <i>Posttest</i> |
|----|--|----------------|-----------------|
| 1  | Pencemaran Air                           | 3,7            | 4,6             |
| 2  | Pencemaran Tanah                         | 3,2            | 4,2             |
| 3  | Pencemaran Udara                         | 3,6            | 4,1             |
| No | Aspek Pengertahuan Sains Kelas Kontrol   | <i>Pretest</i> | <i>Posttest</i> |
| 1  | Pencemaran Air                           | 4,5            | 4,7             |
| 2  | Pencemaran Tanah                         | 3,8            | 4,2             |
| 3  | Pencemaran Udara                         | 3,6            | 4,3             |

Berdasarkan Tabel 4.6 peningkatan kemampuan literasi sains peserta didik dalam aspek pengetahuan pada setiap indikator kelas eksperimen untuk nilai rata-rata *pretest* yaitu pada indikator tentang pencemaran air, tanah, udara sebesar 3,7, 3,2 dan 3,6. Data *posttest* kelas eksperimen untuk masing-masing indikator mendapatkan hasil sebesar 4,6, 3,9 dan 3,6. Kelas kontrol untuk nilai rata-rata *pretest* yaitu pada indikator pada indikator tentang pencemaran air, tanah, dan udara sebesar 4,5, 3,8 dan 3,6. Data *posttest* kelas kontrol untuk masing-masing indikator mendapatkan hasil sebesar 4,7, 4,2 dan 4,3.



### b. Analisis Literasi Sains Berdasarkan Aspek Kompetensi Sains

Kemampuan literasi sains berdasarkan aspek kompetensi sains tentang pencemaran lingkungan dibagi menjadi tiga indikator yaitu mengidentifikasi permasalahan secara ilmiah, menjelaskan fenomena sains secara ilmiah, dan menggunakan bukti ilmiah. Data kemampuan literasi sains peserta didik tentang aspek kompetensi sains seperti dibawah ini:

**Tabel 4.7. Data Kemampuan Literasi Sains Peserta Didik Aspek Kompetensi sains**

| No                      | Aspek Kompetensi Sains                      | Pretest | Posttest |
|-------------------------|---|---------|----------|
| <b>Kelas Eksperimen</b> |   |         |          |
| 1                       | Mengidentifikasi permasalahan secara ilmiah | 4,2     | 5,1      |
| 2                       | Menjelaskan fenomena sains secara ilmiah    | 1,7     | 2,5      |
| 3                       | Menggunakan bukti ilmiah                    | 1,6     | 2,7      |
| No                      | Aspek Kompetensi Sains                      | Pretest | Posttest |
| <b>Kelas Kontrol</b>    |   |         |          |
| 1                       | Mengidentifikasi permasalahan secara ilmiah | 4,8     | 6,2      |
| 2                       | Menjelaskan fenomena sains secara ilmiah    | 1,9     | 2,3      |
| 3                       | Menggunakan bukti ilmiah                    | 1,9     | 2,2      |

Berdasarkan Tabel 4.6 data kemampuan literasi sains peserta didik aspek kompetensi sains meliputi tiga indikator yaitu diantaranya mengidentifikasi permasalahan secara ilmiah, menjelaskan fenomena sains secara ilmiah dan menggunakan bukti ilmiah. Berdasarkan data nilai rata-rata *pretest* literasi sains

peserta didik kelas eksperimen yang meliputi tiga indikator tersebut mendapatkan hasil sebesar 4,2, 1,7 dan 1,6, kemudian data nilai rata-rata *posttest* literasi sains peserta didik sebesar 5,1, 2,5 dan 2,7. Sedangkan data nilai rata-rata *pretest* literasi sains peserta didik kelas kontrol yang meliputi tiga indikator tersebut mendapatkan hasil sebesar 4,8, 1,9 dan 1,9, kemudian data nilai rata-rata *posttest* literasi sains peserta didik sebesar 6,2, 2,3 dan 2,2. Peningkatan kemampuan literasi sains dalam aspek kompetensi memiliki tiga indikator yang pertama mengidentifikasi permasalahan secara ilmiah dilambangkan dengan “A” yang kedua menjelaskan fenomena sains secara ilmiah dilambangkan dengan “B” dan yang terakhir menggunakan bukti ilmiah dilambangkan dengan “C”.



## BAB V

### PENUTUP

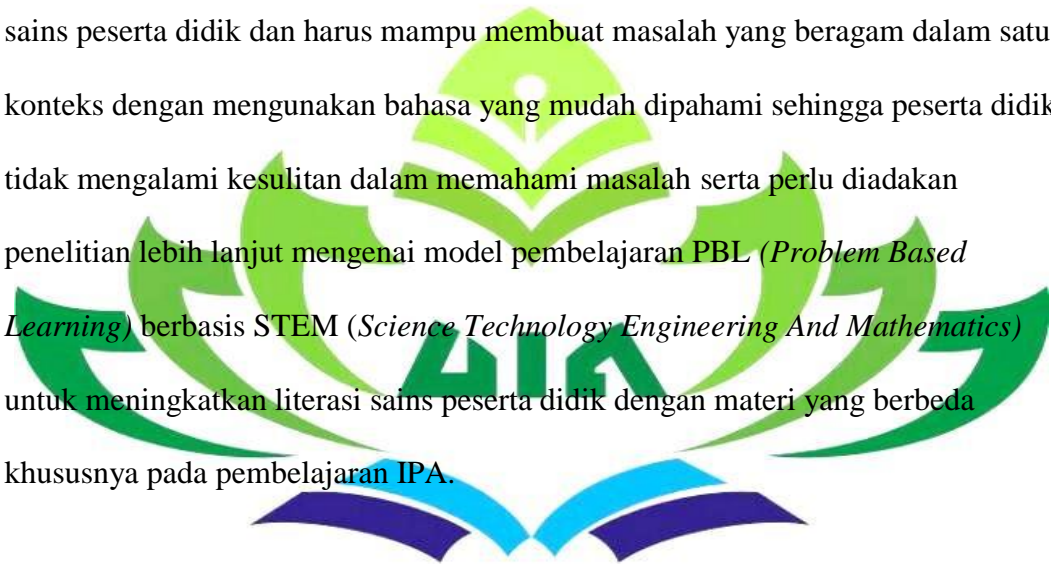
#### A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan di SMP N 23 Bandar Lampung pada kelas VII semester genap tahun ajaran 2018/2019, tentang penerapan model pembelajaran PBL (*Problem Based Learning*) berbasis STEM (*Science Technology Engineering And Mathematic*) yang telah diterapkan di kelas eksperimen (VII F) diketahui nilai rata-rata *pretest-posttest* literasi sains yang telah didapatkan lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol. Analisis data dan pembahasan hasil nilai rata-rata *posttest* literasi sains yang didapatkan pada kelas eksperimen sebesar 71,9 dan untuk kelas kontrol didapatkan hasil sebesar 70.

Hasil analisis dan pembahasan uji hipotesis (uji-T) literasi sains peserta didik setelah memberikan perlakuan kepada kelas eksperimen (VII F) dengan probabilitas (0,05) diperoleh nilai  $t_{hitung} > t_{tabel}$  (2,1 > 2,0),  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima sehingga terdapat pengaruh model pembelajaran PBL (*Problem Based Learning*) berbasis STEM (*Science Technology Engineering And Mathematics*) untuk meningkatkan literasi sains peserta didik pada kelas eksperimen, oleh karena itu dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran PBL (*Problem Based Learning*) berbasis STEM (*Science Technology Engineering And Mathematics*) berpengaruh dalam meningkatkan literasi sains peserta didik.

## B. Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh peneliti, maka peneliti mengemukakan beberapa saran yang akan digunakan untuk meningkatkan proses pembelajaran khususnya untuk meningkatkan literasi sains yaitu pendidik dapat menerapkan model pembelajaran PBL (*Problem Based Learning*) berbasis STEM (*Science Technology Engineering And Mathematics*) untuk meningkatkan literasi sains peserta didik dan harus mampu membuat masalah yang beragam dalam satu konteks dengan menggunakan bahasa yang mudah dipahami sehingga peserta didik tidak mengalami kesulitan dalam memahami masalah serta perlu diadakan penelitian lebih lanjut mengenai model pembelajaran PBL (*Problem Based Learning*) berbasis STEM (*Science Technology Engineering And Mathematics*) untuk meningkatkan literasi sains peserta didik dengan materi yang berbeda khususnya pada pembelajaran IPA.



## DAFTAR PUSTAKA

- Affandi, Y., Abdurrahman, & Suana, W. (2015). Pengaruh Self Regulated Learning Siswa Terhadap Literasi Sains Melalui Pembelajaran Inkuiri Terbimbing, 3(2).
- Afriana, J., Permanasari, A., & Fitriani, A. (2016). Penerapan Project Based Learning Terintegrasi STEM untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa Ditinjau dari Gender. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 2(2), Retrieved from <http://journal.uny.ac.id/index.php/jipi> Jurnal
- Alliance, A. (2014). Full STEM Ahead : Afterschool Programs Step Up as Key Partners in STEM Education
- Amalia, A. N., & Widayanti, A. (2012). Analisis Butir Soal Tes Kendali Mutu Kelas XII SMA Mata Pelajaran Ekonomi Akuntansi di Kota Yogyakarta Tahun 2012. *Pendidikan Akuntansi Indonesia*, X(1).
- Amin, M. (2017). Sadar Berprofesi Guru Sains , Sadar Literasi : Tantangan Guru DI Abad 21, (April)
- Amir, M. T. (2009). *Inovasi Pendidikan melalui Problem Based Learning*. Jakarta: Prenada Media Group
- Anwar, C. (2014). *'Manusia Dalam Pendidikan'*. Yogyakarta: SUKA-Press
- Aprianti, D., Harman, & Yarmayani, A. (2018). Perbandingan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Melalui Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) dan Model Pembelajaran Langsung Pada Siswa Kelas VIII SMP N 22 Batanghari. *Jurnal Pendidikan Matematika*, VOL. 2. NO. 3.
- Ardiansyah, A. A. I., Irwandi, D., & Murniati, D. (2016a). Analisis Literasi Sains Siswa Kelas XI IPA pada Materi Hukum Dasar Kimia di Jakarta Selatan. *Jurnal Kimia Dan Pendidikan*, 1(2)
- Ardi Arifatun, N., Sudarmin, & Samini. (2015). Efektivitas Penggunaan Modul Terintegrasi Etnois dalam Pembelajaran Berbasis Masalah untuk Meningkatkan Literasi Sains, 4(3)
- Arikunto, S. (2005). *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan* (Jakarta). Bumi Aksara.
- Arikunto, S. (2010). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik Edisi Revisi VI* (Jakarta). Rineka Cipta.
- Diani, R. (2016). Pengaruh Penekatan Saintifik Berbantuan LKS Terhadap Hasil Belajar Fisika Peserta Didik Kelas XI SMA Perintis 1 Bandar Lampung. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika "Al-BiRuNi,"* 5(April) <https://doi.org/10.24042/jpifalbiruni.v5i1.108>
- Diani, Rahma, Yuberti, and M. Ridho Syarlisjisman. 2018. "Web-Enhanced Course Based On Problem-Based Learning ( Pbl ): Development Of Interactive Learning Media For Basic Physics II." *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika "Al-BiRuNi"* 7 <https://doi.org/10.24042/jipfalbiruni.v7i1.2849>.



- English, L. D. (2016). STEM education K-12 : perspectives on integration. *International Journal of STEM Education*, VOL. 3 NO. 3  
<https://doi.org/10.1186/s40594-016-0036-1>
- Farwati, R., Permanasari, A., Firman, H., & Suhery, T. (2015). Integrasi Problem Based Learning dalam STEM Education Berorientasi pada Aktualisasi Literasi Lingkungan dan Kreativitas
- Fauziah, N., Suryati, & Mashami, R. A. (2016). Pengembangan Modul Problem Based Learning ( PBL ) Berorientasi Green Chemistry untuk Peningkatan Literasi Sains Siswa. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Kimia*, 4(2)
- Guru, T. A. (2016). *IPA TERPADU Kelas VII SMP/MTs*. Jakarta: Erlangga.
- Hartati, R., & Asyhari, A. (2015). Profil Peningkatan Kemampuan Literasi Sains Siswa Melalui Pembelajaran Saintifik. *Pendidikan Fisika Al-Biruni*, 4(1)
- Hidayah, A & Yuberti (2018). Pengaruh model pembelajaran POE (Presict-Observe-Explain) Terhadap Keterampilan Proses Belajar Fisika Siswa Pokok Bahasan Suhu Dan Kalor. *Indonesian Journal Of Science And Mathematics Education* 1 (1) <https://ejournal.radenintan.ac.id/index.php/IJSME/index>.
- Huda, M. (2013). *Model-model Pengajaran dan Pembelajaran*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Irsad. (2019). *Hasil Wawancara Guru Mata Pelajaran IPA SMP Negeri 23 Bandar Lampung*. Lampung.
- Irwandani, & Rofiah, S. (2015). Pengaruh Model Pembelajaran Generatif Terhadap Pemahaman Konsep Fisika Pokok Bahasan Bunyi Peserta Didik MTs AL-Hikmah. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika "Al-BiRuNi," VOL. 4 NO. 2* <https://doi.org/10.24042/jpifalbiruni.v4i2.90>
- Ismail, I., Permanasari, A., & Setiawan, W. (2016). Efektivitas Virtual Lab Berbasis STEM dalam Meningkatkan Literasi Sains Siswa dengan Perbedaan Gender STEM-Based Virtual Lab Effectiveness in Improving the Scientific Literacy of Students with Gender Differences. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 2(2) Retrieved from <http://journal.uny.ac.id/index.php/jipi> Jurnal
- Ivanty, D. W. N., Aminah, N. S., & Ekawati, E. Y. (2013). Penyusunan Instrumen Tes Tengah Semester Genap Fisika X SMA untuk Kelas X SMA. *Pendidikan Fisika*, 1(1).
- Kaniawati, D. S., Kaniawati, I., & Suwarma, I. R. (2015). Study Literasi Pengaruh Pengntegrasian Pendekatan STEM dalam Learning Cycle 5E terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa pada Pembelajaran Fisika. *SEMINAR NASIONAL FISIKA (SiNaFi)*
- Khuszeimah, N. (2016). Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematika Melalui Metode Kelas VII SEemester Ganjil SMP Negeri 2 Banyudono Tahun Ajaran 2015/ 2016
- Listiana. (2018). *Implentasi Pendekatan Pembelajaran Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) untuk Meningkatkan Literasi Sanis pada Siswa SMA*. Universitas Lampung.
- Masfuah, S. (n.d.). Pengaruh Kecakapan Personal Terhadap Literasi Sains Siswa. *Pendidikan FTKIP Universitas Muria Kudus*.

- Maturradiyah, N., & Rusilowati, A. (2015). Analisis Buku Ajar Fisika SMA Kelas XII di Kabupaten Pati Berdasarkan Muatan Literasi Sains. *Unnes Physics Education Journal*, 4(1) Retrieved from <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/upej%0AANALISIS>
- Miharja, F. J. (2016). Literasi Islam dan Literasi Sains Sebagai Penjamin Mutu Kualitas Manusia Indonesia di Era Globalisasi. *Pendidikan Biologi FKIP Universitas Muhammadiyah Malang*, (2).
- Naganuma, S. (2017). An assessment of civic scientific literacy in Japan : development of a more authentic assessment task and scoring rubric. *International Journal of Science Education*  
<https://doi.org/10.1080/21548455.2017.1323131>
- Nasution, R. H., Sahyar, & Sani, R. A. (2016). Analisis Perangkat Pembelajaran Fisika Berbasis Model Problem Based Learning. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 5(2), Retrieved from <http://jurnal.unimed.ac.id/2012/index.php/jpf>
- Narut, Y. F., & Supardi, K. (2019). Literasi Sains Peserta Didik Dalam Pembelajaran IPA di Indonesia. *Jurnal Inovasi Pendidikan Dasar*, 3(1).
- Nurhayati, N., & Wijayanti, R. (2016). *Intisari dan Bank Soal IPA-BIOLOGI SMP/MTs*. Bandung: Yrama Widya.
- Otaya, L. G. (2014). Analisis Kualitas Butir Soal Pilihan Ganda Menurut Teori Tes Klasik Dengan Menggunakan Program Iteman. *Tadris Jurnal Manajemen Pendidikan Islam*, 2(9).
- Paramita, A. D. (2016). Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Literasi Sains Materi Suhu dan Kalor.
- Prihatiningtyas, S., Prastowo, T., & Jatmiko, B. (2013). Implementasi Simulasi PhET dan KIT Sederhana untuk Mengajarkan Keterampilan Psikomotor Siswa pada Pokok Bahasan Alat Optik. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 2(1), Retrieved from <http://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/jpii>
- Purba, F. J. (2015). Pengaruh Model Problem Based Learning (PBL) dengan Pemahaman Konsep Awal Terhadap Keterampilan Proses Sains (KPS) Siswa SMA. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 4(2), Retrieved from <http://jurnal.unimed.ac.id/2012/index.php/jpf>
- Rakhmawan, A., Setiabudi, A., & Mudzakir, A. (2015). Perancangan Pembelajaran Literasi Sains Berbasis Inkuiri pada Kegiatan Laboratorium. *Jurnal Penelitian Dan Pembelajaran IPA*, 1(1)
- Rambe, J., Abubakar, & Novitasari, W. (2019). Penerapan Model Problem Based Learning Menggunakan Lembar Kerja Siswa Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Belajar Kimia Siswa Kelas X Di SMA Negeri 1 Angkola Barat. *Jurnal Penelitian Dan Pembelajaran MIPA*, VOL. 4. NO. 1
- Rohman, S., Rusilowati, A., & Sulhadi. (2017). Analisis Pembelajaran Fisika Kelas X SMA Negeri di Kota Cirebon Berdasarkan Literasi Sains. *Physics Communication*, 1(2).
- Rosidah, F. E., & Sunarti, T. (2017). Pengembangan Tes Literasi Sains Pada Materi Kalor di SMA Negeri 5 Surabaya. *Inovasi Pendidikan Fisika (JIPF)*,

6(3).

Rusnayati, H., & Prima, E. C. (2015). Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning dengan Pendekatan Inkuiri untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains dan Penguasaan Konsep Elastisitas pada Si ..., (March), <https://doi.org/10.18269/jpmipa.v16i1.279>

Sari, R. I., Arifin, Z., Rosyidah, A., & Rahmawati. (2016). "Pentingnya STEM dalam Pendidikan modern" (Online). Retrieved from <https://www.scribd.com/doc/299712760/PENTINGNYASTEM-DALAM-PENDIDIKAN-MODERN-pdf%0A>

Setyosari, P. (2013). *Metode Penelitian dan Pengembangan* (Jakarta). Prenadamedia Group.

Sudirman, Maknun, J., & Hasanah, L. (2017). Penggunaan Model Problem Based Learning Berbantu Media KIT Eksperimen Inkuiri Terhadap Peningkatan Penguasaan Konsep. *Jurnal Ilmu Pendidikan Fisika*, 2(2).

Sudujono, A. (2011). *Pengantar Evaluasi Pendidikan* (Jakarta). PT. Raja Grafindo Persada.

Sugiono. (2014). *Metode Penelitian Kualitatif, Kuantitatif, dan RND* (Bandung). Alfabet.

Sugiono. (2017). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan RND* (Bandung). Alfabet.

Syukri, M., Halim, L., & Meerah, T. S. M. (2013). Pendidikan STEM dalam Entrepreneurial Science Thinking "ESciT": Satu Perkongsian Pengalaman dari UKM untuk Aceh. *Aceh Development International Conference*

Torlakson, T., & Bonilla, S. A. (2014). Innovate A Blueprint for STEM Education - Science (CA Dept of Education) Retrieved from <https://www.cde.ca.gov/pd/ca/sc/documents/innovate.pdf>

Trianto. (2012). *Model Pembelajaran Terpadu*. Jakarta: Bumi Aksara.

Wahono, B., Rosalina, A. M., Utomo, A. P., & Narulita, E. (2018). Developing STEM Based Student ' s Book for Grade XII Biotechnology Topics. *Journal of Education and Learning (EduLearn)*, VOL. 12 NO. 3, <https://doi.org/10.11591/edulearn.v12i3.7278>

Wardani, S., Nurhayati, S., & Hardiyanti, P. C. (2017). The Effectiveness of Problem Based Learning Model to Improve Conceptual Understanding and Intrapersonal Skill. *International Journal of Science and Research (IJSR)*, VOL. 6. NO. 5

Wulandari, N., & Sholihin, H. (2016). Analisis Kemampuan Literasi Sains pada Aspek Pengetahuan dan Kompetensi Sains Siswa SMP pada Materi Kalor. *EDUSAINS*, 8(1).

Yuberti. (2014). "Penelitian dan Pengembangan" yang Belum Diminati dan Persfektifnya. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika "Al-BiRuNi,"* VOL. 3(NO. 2), Retrieved from <https://doi.org/10.24042/jpifalbiruni.v3i2.69>

Yuberti. (2015). *Dinamika Teknologi Pendidikan*. Bandar Lampung: Permatanet.

Yuberti, & Antomi, S. (2017). *Pengantar Metodologi Penelitian Pendidikan*

- Matematika dan Sains* (Bandar Lam). Aura CV Anugrah Utama Raharja.
- Yulianti, E., Rosani, M., & Nuranisa. (2018). Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning Terhadap Kemampuan Berfikir Analitis Siswa SMA Negeri 2 Banyuasin 1, *VOL. 3. NO. 2*.
- Yuliasari, E. (2017). Eksperimentasi Model PBL dan Model GDL Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Ditinjau dari Kemandirian Belajar The Effect Of PBL and GDL Model to Mathematical Problem Solving Ability Viewed From Self Regulated Learning PENDAHULUAN Pendidikan adal. *JIPM (Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika)*, *VOL. 6. NO. 1*, Retrieved from <http://journal.unipma.ac.id/index.php/jipm> JIPM





## DOKUMENTASI PEMBELAJARAN (KELAS EKSPERIMEN)

### 1. Proses Belajar Mengajar Langsung Yang Dilakukan Oleh Pendidik









## 2. Proses Belajar Mengajar Dengan Menggunakan Video Pembelajaran









### 3. Proses Praktikum Sederhana Yang Dilakukan Oleh Peserta Didik











## DOKUMENTASI PEMBELAJARAN (KELAS KONTROL)

### 1. Proses Belajar Mengajar Langsung Yang Dilakukan Oleh Pendidik

















